الجمهوريـــة الجزائريـــة الديمقراطيـــة الشعبيـــة
وزارة التعليــم العالــي و البحث العلمــي
جامعـــة منتـــوري – قسنطينـــة -
كليـــة علـــوم الأرض، الجغرافيـــا و التهئيـــة العمرانيـــة

الرقم التسلسلي: ....
السلسلـــة: ....

التعرية و إستراتيجية التهيئة بحوض واد كبير الرمال حالة وادي سمندوا و بومرزوق

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في تهيئة الأوساط الفيزيائية

من إعـــــــداد:
بـــوستي صنـــدراء
إشـــــــراف:
الأستاذ المحاضر: عميرش حمزة

لجنة المناقشة:

الأعضاء	الرتبــة	الجامعــة	الصفــة
لكحل عبد الوهاب	أستاذ	قسنطينة	رئيسا
حمزة عميرش	أستاذ محاضر	قسنطينة	مقررا
طاطار حفيزة	أستاذة محاضرة	قسنطينة	ممتحنة
بن عزوز محمد الطاهر	أستاذ محاضر	قسنطينة	ممتحنا

دفعة 2005

شكر و تقدير

نحمد الله سبحانه و تعالى الذي وفقني في إنجاز و إتمام هذا البحث المتواضع و يسعدني أن أتوجه بجزيل الشكر و العرفان إلى الأستاذ الدكتور حمزة عميرش الذي لم يدخر جهدا في توجيهي في إكمال هذا البحث والوصول به إلى منتهاه.

ولا يفوتني أيضا أن أسجل عرفاني و شكري لأساتذة معهد علوم الأرض على الخصوص الأستاذ تواتي بوزيد، والسيدة رقية، على ما أسدوه إلي من نصائح و توجيهات و كذلك إلى جميع المصالح التي قدمت لي يد المساعدة منها: المؤسسة الوطنية للموارد المائية، المكتب الوطني للتنمية الريفية بقسنطينة و أم البواقي، المكتب الوطني للدراسات الغابية.

و أخيرا أتوجه بالشكر الجزيل إلى كل من: لمياء، وسيلة و سلطانة.

إلى جميع هؤلاء أتقدم بخالص الشكر و التقدير

صندراء

مقـــــــدمة

تتكون البيئة الطبيعية من عدة عناصر(مناخ، تربة، تضاريس، نبات، حيوان) متداخلة مع بعضها البعض و كل عنصر من هذه العناصر هو في حد ذاته مقومات البيئة الطبيعية، فهي تبين مجموعة من العلاقات بين مختلف العناصر الطبيعية من جهة و من جهة أخرى ما بين هاته الأخيرة و الإنسان، أي محاولة فهم نظام و حركية هذا المجال من أجل المحافظة على توازنه الإيكولوجي، و هذا ما تهدف إليه التهيئة.

فالتعرية إحدى الأخطار الطبيعية التي تشكل عائقا أمام توازن الوسط الطبيعي و تسارع وتيرتها على السفوح و المنحدرات، بتداخل عدة عوامل طبيعية و بشرية تؤثر سلبا على الأراضي الزراعية بفقدانها كميات هائلة من العناصر الخصبة إضافة إلى الأضرار التي تلحقها بالمنشأت الإقتصادية من غمر السدود و تخريب الطرق البرية، تهديم المنازل.....إلخ، فالجزائر كباقي بلدان العالم، والتربة التي تعتبر كمورد أساسي طبيعي لإستمرار البشرية هي دائما في تقهقر، حيث تفقد الأراضي الزراعية الخصبة ملايين الهكتارات، و قد زاد من تفاقم هذه الظاهرة كونها تخضع بإستمرار لأثر فعل تظافر كل العوامل الطبيعية و البشرية معا، أين تتجلى مظاهرها السلبية على مستوى الأوساط الطبيعية، هذا ما يوضحه اللإستقرار الذي يعرفه الوسط الطبيعي خاصة المنطقة التلية، مما يسهل أكثر هذا الخطر هو أن أغلبية وديان الجزائر الشمالية تصب بالبحر خاصة أودية الشرق: واد الرمال، واد الصفصاف، واد القبلي، واد جن جن....إلخ، حيث قدرت الحمولة الصلبة بـــ 1250 كم^2/طن/سنة في حوض زردازة (ح.عميرش 1984) و أكثر من 6000 كم^2/طن/سنة بواد جن جن(م.بوروبة 1987).

و للتعرية المائية و الحركات الأرضية كذلك دور مهم في إختلال توازن الوسط، فهي جد منتشرة في التل القسنطيني على الخصوص و المرتفعات التلية الجزائرية على العموم، خاصة في المناطق والأحواض التي تتميز بإختلاف مورفولوجي و جيولوجي، فالتضاريس البنائية حديثة العهد متصفة بعدم الثبات و الإستقرار بصفة عامة، حيث كان لأثر الحركات التكتونية التي شهدتها المنطقة، إستغلال بنية جد معقدة تتميز بتراكم غشاءات متعددة الواحدة فوق الأخرى أساسها الكلس الضحل ثم غشاءات الفليش، فالتكوينات الكلسية، الحجر الرملي، وأخيرا تكوينات الميوسين الذي يتميز بعدم التوافق.

من هذه الفكرة كان موضوع دراستنا الذي يهدف إلى دراسة التعرية و إستراتيجية التهيئة في أحواض التل الشرقي حوض كبير الرمال و تم اختيار الحوضين الجزئيين لوادي سمندوا و بومرزوق اللذان يعتبران من أكثر المناطق عرضة للتعرية و تفشي تدهور الأراضي الزراعية بها، و لكونهما يشكلان عينة من الأحواض التلية القسنطينية، إذ يندرجان ضمن مجال جد حساس و ينفردان بخصائص طبيعية تزيد من قيمة التدهور منها: التضاريس(بنية جد معقدة و إنقطاعات في الميل)، التركيب الصخري(سلسلة نوميدية، تكوينات لينة غير نفوذة، صخور متناوبة هشة عديمة المقاومة) يجعلها تعرف ديناميكية محسوسة و خطيرة، مناخ هجومي(الأمطار السيلية ذات الشدة القوية، و الجريان الغير المنتظم مما يزيد في فقدان المواد الصلبة ونقلها بالمياه التي تنساب على سطح التربة)، تدهور الغطاء النباتي الطبيعي، دون أن ننسى الظروف البشرية التي تعد حافزا كبيرا لحدوثها، فالإنسان يعمل على إستنزاف الثروات الطبيعية دون مراعاة الخطر الذي سيحل بالطبيعة و من أبرز هذه الممارسات الغير عقلانية بهذه المنطقة من قبل السكان:

- الرعي الجائر نتيجة لإستخدام السكان للمراعي بصورة غير منتظمة، فيتسبب في ضغط متزايد على المراعي التي تتجاوز حدود الطاقة التجديدية للغطاء النباتي مما يؤدي إلى مضاعفة تدهور التربة.
- قطع الأخشاب و إزالة الغابات و حرقها عبر التاريخ أدى إلى تقليص رقعة الغطاء النباتي و الغابات.
- عدم إتباع الدورات الزراعية الملائمة، و عدم إختيار الأصناف الملائمة التي تتوافق مع الخصائص البيئية لأراضي المنطقة.
- الإستخدام السيئ للأراضي بما لا يتلاءم مع قدرتها الإنتاجية، مع الحرث في إتجاه إنحدار السطح.

هي طرق استغلال الوسط الطبيعي فعلى الرغم من فوائدها على الإنسان إلا أنها تساهم و بشكل كبير في حدوث التعرية خاصة إذا كانت عفوية و بعيدة عن التقنيات الحديثة، إضافة إلى ذلك المنطقة تحتوي على نسبة من الأملاح منها ما يعود لعصر الترياس ومنها ما يعود إلى التكوينات الكلسية و التكوينات الميوبليوسينية و التي تؤثر سلبا على الأراضي الزراعية، إضافة إلى مشكل كبير والذي يعاني منه الحوض الجزئي لواد بومرزوق ألا و هو التلوث الذي يهدد البيئة نتيجة عدة عوامل طبيعية و بشرية راجع لكيفية تصريف المياه القذرة بسبب انعدام منشآت التطهير، جراء ما تفرزه الوحدات الصناعية من المياه و الزيوت مباشرة في الواد دون معالجة، مما يؤدي إلى تلوث مياه واد الرمال و التي تشكل خطرا كبير على مياه سد بني هارون المستقبلي.

و بمأمن أحواض الصرف الجزائرية خاصة التلية تتسم بالتوحل السريع للسدود، و أن الجزائر في حاجة لبناء سدود مستقبلية للتقليص من أزمة المياه سواء الموجهة للشرب أو السقي، وخاصة أن المناطق التلية تمتاز بنظام مطري غير منتظم، يعرف سنة ممطرة أو سنتين مطيرتين ثم تليها عدة سنوات متتالية من الجفاف تعرف عجزا كبيرا في السقي و مياه الشرب، و إنها اليوم بصدد إنجاز أكبر سد باستطاعته تغطية حاجيات الشرق الجزائري سعته التخزينية تقدر بـــ 750 مليون م^3(خ. كعبي 2002)، لكن هذا الإنجاز معرض لخطر التو حل لأن هذه الأحواض تشهد ديناميكية كبيرة و لم تشهد إستصلاحات مسبقة.

فالخطورة التي تشكلها ديناميكية السفوح أو الديناميكية النهرية بمساهمتها في النقل الصلب و العالق نحو السد المستقبلي، إلى جانب توضيح إمكانية التنمية التي تفرضها الظروف الفيزيائية، قصد تحسين الوضعية الإقتصادية و الإجتماعية للسكان داخل هذا المجال، فالكفاح ضد هذه التعرية يندرج ضمن إستراتيجية محكمة تعمل على تهيئة الوسط حتى لا يختل التوازن البيئي عن طريق رسم خطة عقلانية مستقبلية تسمح بحمايته، و استغلال أراضيه عن طريق صيانة موارد التربة و المحافظة عليها و الحد من تفاقم أخطار تعريتها، مع تنمية المجموعات البشرية التي تتوافق مع الظروف الفيزيائية و الهيدرولوجية (التحكم في الجريان(السطحي والباطني) وحجم المياه التي يصرفها الحوض)، عن طريق حماية المناطق الحساسة بالخطر، مع وضع اقتراحات تأخذ بعين الإعتبار الظروف الفيزيائية و الإجتماعية و الإقتصادية من أجل الحافظ على تكامل الوسط و استقراره.

ففي حالة الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق يظهر الإشكال في كيفية المحافظة على التكامل الذي يجب أن يكون ما بين الأوساط الجبلية بكل مميزاتها و أوساط التلال، أي التكامل ما بين المنطقة الزراعية (حوض سمندوا و بومرزوق) و المنطقة الجبلية المتمثلة في جبل الوحش و كاف سيدي إدريس بالحوض الجزئي واد سمندوا و بجبل قريون و فوطاس الذي يتعدى إرتفاعها 1700م بالحوض الجزئي واد بومرزوق، معنى هذا التوصل إلى تكامل وظيفي بين مختلف هذه الأوساط و بين الإنسان من جهة أخرى، و من هذا المنطلق جاءت العديد من التساؤلات نلخصها فيما يلي:

- ماهي الخصائص الطبيعية للحوض التجميعي ؟
- ما مدى تأثير هذه الخصائص على التوازن الطبيعي للحوض التجميعي ؟
- هل هناك توافق بين الإمكانيات الطبيعية و كيفية إستغلالها؟

- ما مدى تأثير المناخ على العناصر الطبيعية و الغطاء النباتي خاصة؟
- ما هي الخصائص البشرية و ماهو تأثير توزيعها على الوسط الطبيعي؟
- إلى أي مدى يتماشى الإستغلال البشري مع الجانب الطبيعي؟
- هل العلاقة ما بين الإنسان و الأرض متكاملة أم لا؟
- ما مدى مساهمة الخصائص الطبيعية و الإستغلال البشري في التعرية بالحوض التجميعي ؟
- ما نوع العلاقات ما بين التعرية و المؤثرات المتحكمة فيها ؟
- كم يفقد الحوض من التربة سنويا ؟
- كيف نتحكم في إستغلال المجال لضمان التوازن الطبيعي و الحفاظ على الترب من التعرية و الإنجراف و التقهقر بالحوض التجميعي ؟
- ما هي الطرق و الإقتراحات التي من خلالها يمكن الوصول إلى مجال متوازن و متكامل؟

V المنهجية العامة للبحث:

كل الدراسات و الأبحاث تستند إلى منهجية معينة تتناسب مع الهدف المرجو معالجته من الموضوع، فلتهئية مجال طبيعي بصورة متناسقة و هادفة تتطلب البحث عن طريقة الحفاظ على توازن الوسط الطبيعي بخلق ديناميكية تحافظ على سيرورة هذا الوسط و هذا لا يكون إلا بالإستغلال العقلاني للثروات الطبيعية.

- طريقة العمل:

- مرحلة البحث النظري: جمع المراجع من كتب و مذكرات التي تمس وتهتم بالموضوع، والحصول على أكبر قدر ممكن من المعلومات لمنطقة الدراسة.
- مرحلة العمل الميداني: التعرف على الميدان من خلال الخرائط الطبوغرافية و الجيولوجية والصور الجوية التي تمكننا من حصر المناطق المعرضة لمختلف أنواع الحركات السائدة بها.
- الإتصال بمختلف المؤسسات و المصالح المعنية للحصول على مختلف المعطيات التي تفيد البحث.

Ø مرحلة المعالجة والتحليل: ترجمة المعطيات إلى جداول و رسوم بيانية، إنجاز الخرائط و تحليلها وأخيرا وضع الإقتراحات والتوجيهات الضرورية من أجل المحافظة على توازن الوسط وإستقراره.

v **أقسام البحث:**

لقد تم إنجاز هذا البحث وفق مراحل تشمل أربعة فصول رئيسية على النحو التالي:

*** مقدمة.**

*** الفصل الأول: الخصـــائص الطبيعيـــة للـــوسط.**

Ø المبحث الأول: تحديد منطقة الدراسة - كثافة التضاريس- الإنحدارات – الجانب المورفومتري – الشبكة الهيدروغرافية.

Ø المبحث الثاني: الجيولوجيا و التربة و التغطية النباتية (تطرقنا إلى التركيب البنيوي لكلا الحوضين مع معرفة مدى مقاومة الصخور لعوامل التعرية للحوض الكلي و الأحواض الرافدية، تبيين أنواع التربة المتمركزة مع توضيح الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لها، و إستخراج أي الترب القابلة للتدهور بالدرجة الأولى، مع توضيح أنواع التغطية النباتية بالحوضين(غطاء نباتي دائم+ مؤقت + مجال غير مستغل)).

*** الفصل الثاني: المـــــوارد المـــائيـــــة.**

Ø المبحث الأول: المقاربة المناخية (الأمطار- الحرارة) والتي تلعب دورا أوليا في التصرف الهيدرولوجي للمجاري المائية.

Ø المبحث الثاني: المقاربة الهيدرولوجية (نظام الجريان السطحي و الباطني – الفيضانات).

Ø المبحث الثالث: دراسة المعطيات الهيدروجيولوجية و إبراز علاقة كل عنصر بعامل التعرية و كيفية استغلال الموارد المائية (السطحية و الباطنية) وأسباب تلوثها.

* الفصل الثالث: التعريـــــة و إستراتيجيـــــة التهيئـــــة.

- المبحث الأول: الإنســـان و استغلال الأوســـاط الطبيعيـــة.

حيث يضم دراسة الوسط البشري و أنماط إستغلاله عن طريق العناصر التالية: السكان و خصائصهم، توزيع العمال حسب النشاطات الإقتصادية و تبيين تجهيزات الحوض، الإستغلال الفلاحي (الزراعة – الثروة الحيوانية) مع إبراز علاقة كل عنصر بعامل التعرية.

- المبحث الثاني: الإنعكـــاسات على الأوســـاط و تنطيـــق الضـــرر.

تطرقنا إلى دراسة أشكال التعرية تفصيلية و مدققة، وصف الأنواع المختلفة للظواهر الجيومورفولوجية و الأماكن التي تتواجد بمنطقة الدراسة وذكر الأسباب و العوامل المحددة لحدوثها، مع إستخرج خريطة التنطيق بالخطر، وهي خريطة للطوارئ أين أبرزنا فيها النطاقات المتضررة، والنطاقات متوسطة التضرر و النطاقات ضعيفة التضرر.

- المبحث الثالث: تقييم التعرية الحالية بالطرق النظرية للحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق و للأحواض الرافدية.

- المبحث الرابع: إستـــراتيجيـــات التهيئـــة.

الخروج بجملة من الإقتراحات و التوجيهات العقلانية و التي تأخذ بعين الإعتبار الظروف الفيزيائية و الإجتماعية و الإقتصادية للأوساط الطبيعية و البشرية، من أجل الحافظ على سيرورة الوسط و إستقراره.

الفصـــــــــــل الأول

الخصائص الطبيعية للوسط

مقدمـــــة.

تحديد منطقة الدراسة .

البـــاب الأول:

I- كثـــافة التضـــاريس.

II- الـــمقاربة المورفومتريـــة.

البـــاب الثاني

I- الـــمقاربة الجيولوجيـــة.

II- دراســـة التربـــة و التغطيـــة النباتيـــة.

تــــحديد مـــــنطقة الـــــــدراسة

v حــوض الصــرف لــواد ســمندوا:

يعتبر حوض الصرف لواد سمندوا حوضا جزئيا من الحوض التجميعي لواد كبير الرمال يصرفه على الضفة اليمنى واد كبير الرمال، و يلتقيان في منطقة عين الجنان.

ينتمي الحوض إلى نطاق التل القسنطيني، حيث السفوح الجنوبية للسلسلة النوميدية الممتدة من سيدي إدريس حتى الكنتور، إذ يعتبر منطقة إنتقالية و تحويلية، يحده من الشرق حوض بني إبراهيم و هو حوض جزئي لحوض سد زردازة، ومن الجنوب سلسلة الجبال العالية المنتمية لسلسلة جبل الوحش، أما من الجنوب الغربي يحده حوض حامة بوزيان (خريطة رقم (1)).

ينحصر بين خط عرض و خطي طول ($6^0.45$ و$6^0.30$)،وكما يمكن تحديده بالإحداثيات التالية: س =(351،373) ، ع=(887،846).

يتربع على مساحة تقدر بحوالي 301.14 كم^2 و يحده طبيعيا:

- الشمال: كاف سيدي إدريس 1273م، جبل الحبس 1234م.
- الجنوب: جبل كاف العربة 1090م، كاف عمار 1070م.
- الشرق: جبل بيت الجازية 837م، جبل أعقاب 788م.
- الغرب: جبل سيدي عادل 361 م.

v حــــــوض الصــرف لواد بــومرزوق:

يقع حوض الصرف لواد بومرزوق في الجهة الشرقية للجزائر الشمالية، إذ يعتبر حوضا داخليا جزئيا من حوض الصرف كبير الرمال الذي تقدر مساحته الإجمالية8811 كم^2، يمثل منطقة إنتقالية بين السفوح الجنوبية للأطلس التلي و السهول العليا، حيث ينحصر بين خطي عرض($35^0.53$ و$36^0.25$) شمالا و بين خطي طول($6^0.28$ و $7^0.4$) شرقا، إذ ينحصر في الشمال بالخروب، الجنوب و الجنوب الشرقي بسهل عين كرشة، و بالشرق سهل عين عبيد و سهل سيقوس، و بالغرب القراح، و بالجنوب الغربي سهل عين مليلة.

كما يمكن تحديده بالإحداثيات التالية:

س=(294.45 ، 354) ، ع = (838.70، 888.8).

يتربع على مساحة تقدر بـــ 1832 كم ^{2} يحده:

-الشمال: الحوض الجزئي لواد الرمال- سمندوا.

خريطة توطين المنطقة الجغرافية

-الجنوب: السهول العليا القسنطينية.

-الغرب: الحوض الجزئي لواد الرمال – سقان.

-الشرق: حوض السيبوس.

* طبيعيا:

- الشمال: جبل قليش 1020م جبل، رأس الجنان 1064م.
- الجنوب: جبل قريون 1729م، جبل فوطاس 1477م.
- الجنوب الغربي: جبل أش الريان 1507م.
- الشرق: جبل لكحل 1192م، وجبل أم سطاس 1326م.

المناطق المرتفعة للكتل الكلسية والمتمركزة عند جبل قريون 1729م و جبل فوطاس في الجنوب، و بالشمال الشرقي جبل أم سطاس و مزالا بإرتفاعات تفوق 1300م.

المناطق المنخفضة ذات الإرتفاعات المتوسطة إمتدادا من الشرق إلى الغرب، عند جبل تيكباب و عش العقاب، و مرتفعات أولاد صخر (شرق سيقوس) متوضعة على تكوينات مارنية و مارنو كلسية.

I- دراســـة الوحـــدات الطبـــوغرافية :

I-1 - حوض الصرف لواد سمندوا :

I-1-1- الوحدات الطبـــوغرافية :

من خلال الخريطة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة ذات المقياس 1/50.000 يلاحظ أن الحوض يتواجد ضمن مجال طبوغرافي متباين، غير متجانس ذو بنية معقدة، و شديدة التجزئة بسب كثافة الشبكة الهيدروغرافية التي جعلت التعرية المائية تزداد حدة ونشاط، خاصة بالمناطق ذات التكوينات اللينة والعارية من الغطاء النباتي.

ولكونه يشكل جزءا من النطاق التلي القسنطيني، فإنه ينفرد بمميزات خاصة نذكرها:

- تضاريس متفاوتت الإرتفاع، حيث تصل أعلى قمة بالحوض إلى1295م في أقصى الشمال، وأخفض إرتفاع بـــ295م على ضفاف واد سمندوا.

– الإنحدرات الشديدة والسفوح الغير منتظمة الممتدة من سيدي إدريس حتى الكنتور، والمقاطع الطبوغرافية المنجزة على عدة محاور توضح الإختلاف والتباين في المظاهر الطبوغرافية على إمتدادها طولا وعرضا.

I –1-1-1- الجبـــــال:

تتميز بإرتفاعها شمال الحوض، تشكل سلسلة متواصلة ذات إتجاه شرق غرب مع تواجد بعض القمم الثانوية ذات الإتجاه جنوب غرب–شمال شرق، كجبل شعبة البير، تمتد السلسلة من كاف سيدي إدريس غربا إلى جبل بيت الجازية شرقا، تظهر القمم حادة في الغرب كجبل الحبس بـــ1234 م، كاف سيدي إد ريس بـــ 1273م، و جبل بيت الجازية بـــ837م.

في الشمال الشرقي نجد أن الأشكال المقوسة تقل و أغلب القمم تكون حادة، عكس الجهة الشرقية أين تكون نوعا ما مقببة، حيث تكون التضاريس منتظمة و خطوط الأعراف متواصلة، عكس المنطقة الشمالية الغربية، أين تكون القمم حادة بشكل واضح.

المنطقة الشمالية تكون أقل إرتفاعا منها جبل نادور بـــ630م، جبل أعقاب بـــ 788م في حوض زيغود يوسف.

أما المنطقة الجنوبية، تظهر السلسلة الجبلية متواصلة غالبا ما تكون إمتدادتها متطاوية قليلا، تكون ذات إرتفاع ملحوظ، وواضح في القمم يصل إلى1090م بجبل كاف العربة، كدية حميدة بـــ1079م وبجبل الوحش 1120م، أما المنطقة الغربية تشهد إنخفاضا شديدا في الإرتفاع حيث يصل إلى 361م في جبل سيدي عادل.

نستخلص أن هناك تباين بارزا في الإرتفاع من الشمال إلى الجنوب الغربي، و بالتالي يمكن أن يصنف إلىالمجال الجبلي بالشمال و الممتد من الناحية الشمالية الغربية لسيدي إدريس إلى السلسلة الجبلية الشرقية لبيت الجازية و السلسلة المركزية لجبل سواري.

<u>*السفـــــوح</u>:

نميز سفحين مختلفين، الشمال يتميز بشدة الإنحدار(أكبرمن35%) هذا الإنتظام راجع إلى ضعف التغير في الإنحدار وغياب المستويات الطبوغرافية، بينما السفوح الجنوبية والجنوبية الشرقية تكون غير منتظمة، حيث تكثر الإنقطاعات في الإنحدار و وجود مستويات طبوغرافية و كذلك لكثرة إنتشار الحواف الصخرية (شكل رقم (2.1)).

- Ø سفوح منتظمة: متطاولة شديدة الإنحدار بالناحية الشمالية والجنوبية.
- Ø سفوح غير منتظمة: غير متطاولة، ضعيفة الإنحدار في الشرق والغرب.

هذا التباين في أشكال التضاريس و عدم التجانس في التوزيع يوضح لنا بأن المنطقة تبين تشوه يوحي بعنف الحركات البنائية.

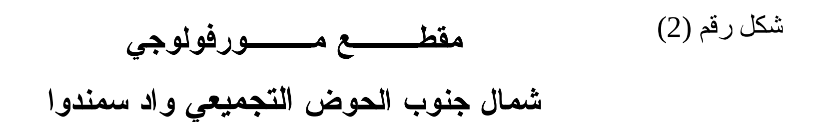
شكل رقم (1)

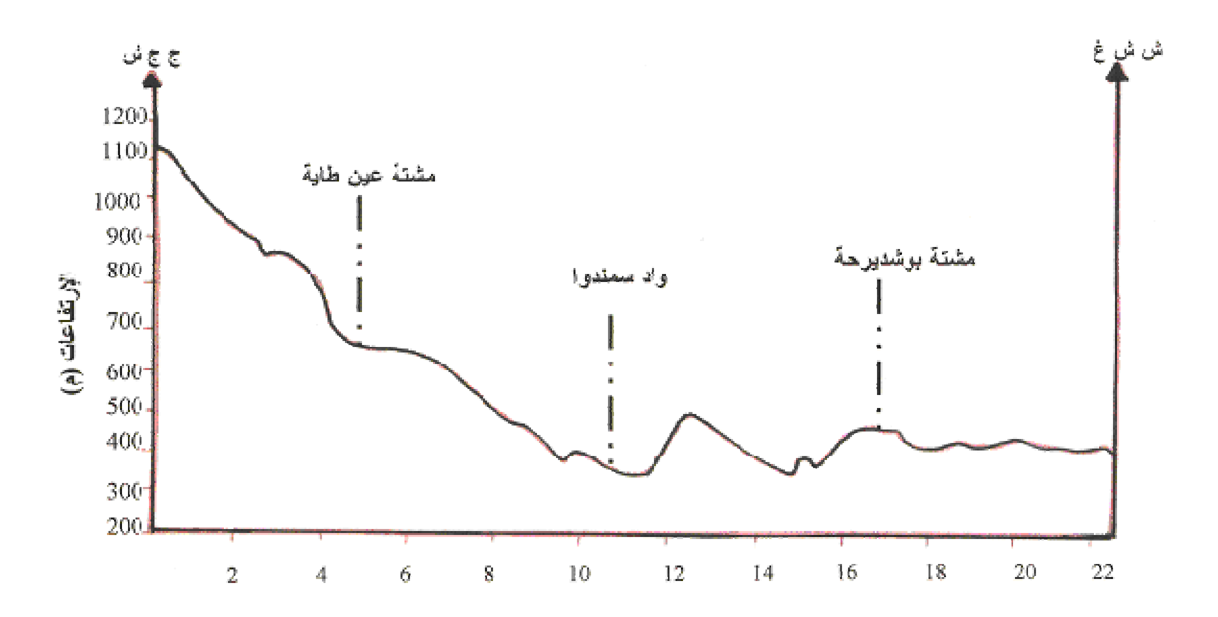
مقطـــــع مــــــــورفولوجي

جنوب شمال الحوض التجميعي واد سمندوا



شكل رقم (2)





<u>*الحـــــواف الصخـــــرية:</u>

تتركز أساسا في الجهة الشمالية منها حافة جبل سواري، تكون هذه الحواف ذات حدة واضحة البروز حيث تبين لنا مدى مرتفع يصل إلى 300 م، بينما تتميز الحواف الجنوبية بأقل شدة، ابرزتها إنكسارات عمودية متقطعة وغير متواصلة حيث تخترقها بصورة كبيرة و يظهر ذلك في جبل الوحش الذي يتشكل من تكوينات الحجر الرملي، يصل المدى إلى 150م.

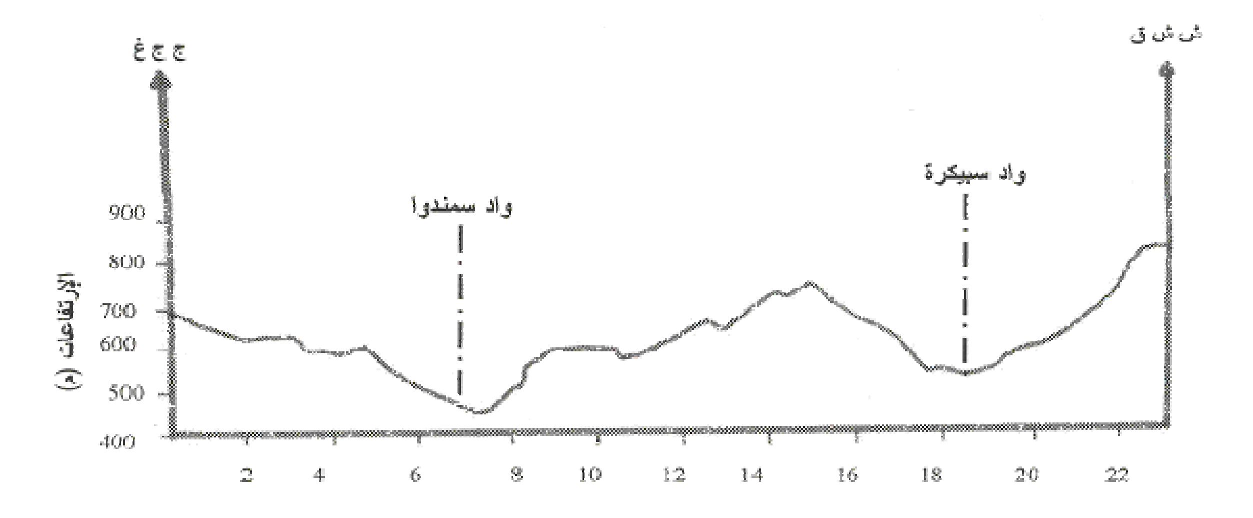
<u>I -1-1-2- ا لتـــــــــلال :</u>

<u>أ- التلال المرتفعة:</u>

تمتد في الجهة الشرقية للحوض، يتراوح إرتفاعها من800-500م، تكون القمم مقببة، السفوح منتظمة و قصيرة (شكل رقم(3، 4))، ما عدا السفوح المطلة على واد سمندوا إذ تكون متطاولة و بإنحدار ضعيف، حيث تضعف الإنقطاعات في الإنحدار.

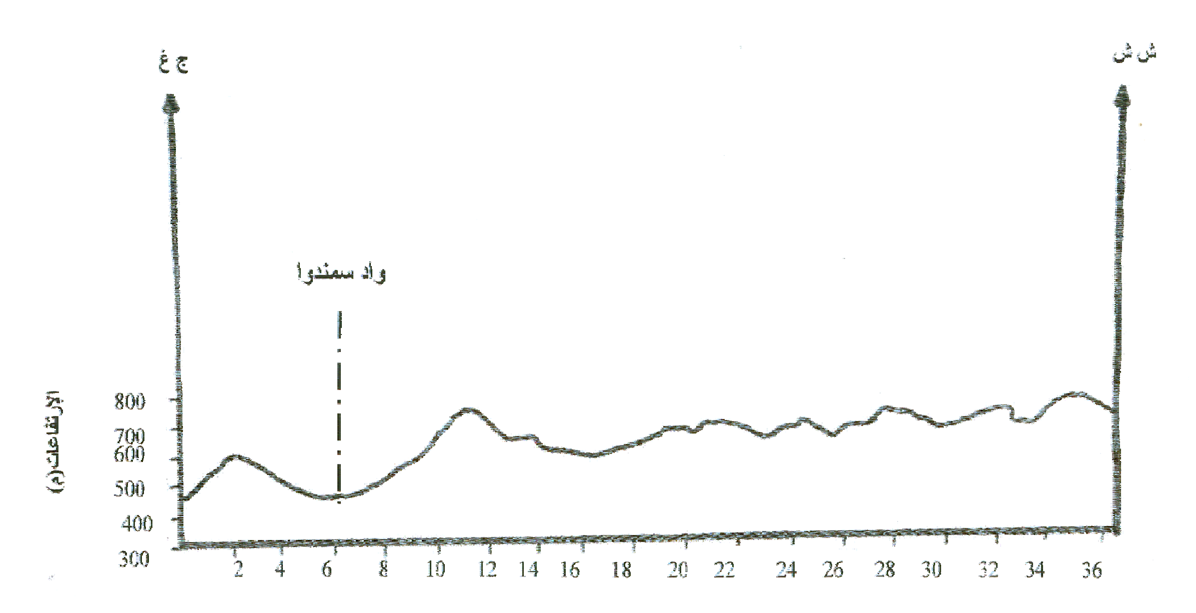
شكل (3) **مقطـــــع مـــــــورفولوجي**

شمال شرق - جنوب غرب الحوض التجميعي واد سمندوا



شكل رقم (4) **مقطـــــع مـــــــورفولوجي**

شمال - جنوب غرب الحوض التجميعي واد سمندوا



<u>ب- التلال المنخفضة:</u>

تمتد في الجهة الغربية بالحوض، يتراوح إرتفاعها من 400-500م تكون القمم أكثر تقببا والسفوح أكثر انتظاما، وهذا الأخير راجع الى الطبيعة الصخرية الرخوة للحوض.

I-1-1-3-الأوديـــــة:

تضم الواد الرئيسي المتمثل في واد سمندوا والمصاطب النهرية الممتدة على جانبيه والسفوح المطلة عليه مباشرة، يتميز الواد بكثرة إنعراجه على طول المسار، يبلغ طوله 45.5 كم،منبعه يتخذ عند إتجاه جنوب شرق – شمال غرب يتغير اتجاهه فجأة عند تجمع زيغود يوسف ليصبح شرق غرب، يتشكل من شريط ضيق بالناحية الجنوبية و يتسع نوعا ما كلما إقتربنا من المصب.

- ينبع من إرتفاع 1144م حتى مركز زيغود يوسف 516م و في المصب يصل إلى 300م.

تصب في الواد الرئيسي عدة روافد، منها وادي سبيكرة، وادي بوحيان، وادي الحجارة و وادي بوكارة.

تتخد الشبكة عدة إتجاهات:

- جنوب شرق – شمال غرب: وادي العطاف، وادي برال سفلي و وادي الحجار العلوي.
- جنوب غرب- شمال غرب: وادي الحجار السفلي و وادي بوحيان.
- شرق غرب: وادي برال العلوي و وادي سبيكرة و واد سمندوا في جزءه الأوسط.

وبهذا يمكن أن نستخلص نوعين من المجاري المائية :

- Ø النوع العمودي: يتواجد بالضفة الجنوبية، تتخذ المجاري مسار الانكسارات خاصة.
- Ø النوع الشجيري: يتركز بالضفة الشمالية للحوض.

يرجع تواجد هاته الإتجاهات المختلفة إلى تأثرها بالحركات التكتونية حيث تكثر الإنخلاعات الممتدة ومثال على ذلك: الإنخلاع الذي يحد الحوض في الجهة الشمالية و المعروف بالإنكسار الكبير من مسيد عائشة إلى جبل سيدي إدريس والكنتور، يمتد شرقا حتى كاف هاورالنار في حوض زردازة إلى جبل الدبار في التل القالمي.

I-1-2- الإنـــحــــــــدارات:

لأجل توضيح أثر العامل التضاريسي على التعرية أمكن وضع تصنيف لمختلف فئات إنحدار سطح هذه المنطقة و بالتالي الإهتداء إلى تحديد سبل الحماية الملائمة لهذا الوسط الحساس، فالهدف من إنجاز خريطة الانحدارات هو مدى معرفة إمكانية وعوائق إستغلال المجال إضافة إلى تحليل مختلف الظواهر الطبيعية المعروفة، وقد تم إنجازها إنطلاقا من الخريطة الطبوغرافية 1/50000 (خريطة رقم (2)) و إستخلاصنا 05 فئات:

I –1-2-1- ا لإنحدارات الضعيفة جدا:

وتمثل الإنحدارات ذات الفئة ما بين0-3.5% تحتل مساحة صغيرة جدا في الناحية الشمالية الغربية، تقدر بـــ0.075كم^2 أي بنسبة 0.03%من المساحة الاجمالية للحوض و يسود هذا النوع من

خريطة الإنحدارات

الإنحدار الجريان السطحي البطيئ و تكوين بعض المستنقعات المائية و الأراضي بها تكاد تخلو من التعرية إلا في المناطق محدودة من ضفاف الأودية و هي غالبا ما تكون عرضة لأخطار الفيضانات خاصة في فصل الشتاء مما يستدعي ذلك تحديد الوسائل المناسبة لحمايتها.

I-1-2-2 - الإنحدارات الضعيفة:

وهي الفئة المحصورة ما بين 3.5-12.5% تشغل مساحة 92.97كم^2 أي نسبة 30.87%من المساحة الإجمالية للحوض التجميعي، تتركز في المناطق الوسطى القريبة من ضفاف الواد ذات التضاريس المنخفضة، حيث يلعب السيلان المتفرق دورا هاما في هاته الفئة و الجريان السطحي يكون من بطيء إلى متوسط، مع بداية بروز التخددات و بهذا يبدأ مشكل عدم إستقرار التربة في الظهور، و حركية السفوح مما يتبع ذلك صعوبة في إستعمال المكننة الزراعية بالنسبة للآلات الثقيلة.

I-1-2-3- الإنحدارات المتوسطة:

تمثل الفئة المحصورة ما بين12.5- 26% تشغل أكبر مساحة في الحوض بـــ168.20كم^2 أي نسبة 55.85% من مساحة الحوض الإجمالية، تتركز في المناطق الوسطى، وتمتد على ضفاف الأودية أين تتواجد المصاطب المتشكلة من رسوبيات رخوية خاصة المواد الطمية ، يكون الجريان السطحي سريع إلى قوي جدا مما يكسب القدرة الكبيرة على نقل المواد المفتتة.

I –1-2-4- الإنحدارات الشديدة:

تمثل الفئة المحصورة ما بين 26-35%، تتركز في الناحية الشمالية و الجنوبية، تشغل مساحة 31.30 كم^2 أي بنسبة 10.39% من المساحة الاجمالية للحوض يكون الجريان السطحي بها قوي جدا، و يظهر ذلك في السلسلة الجبلية لسيدي إدريس حيث تظهر التكشفات الصخرية الكلسية ناتجة عن فعل التعرية، إنهدامات صخرية ذات أراضي أكثر تشوها بسب شدة التعرية.

I-1-2—5- الإنحدارات الشديدة جدا:

تمثل الفئة الأكثر من 35% تشغل مساحة 8.60كم^2 أي بنسبة2.86% من المساحة الإجمالية للحوض تتركز بالناحية الشمالية، هذه المناطق تكون أكثر عرضة للتعرية النشيطة.

جدول رقم (1) توزيع المساحات حسب فئات الإنحدار للحوض التجميعي واد سمندوا

الفئة	فئة الإنحدار %	المساحة كلم2	النسبة %
ضعيفة جدا	3.5-0	0.075	0.03
ضعيفة	12.5-3.5	92.97	30.87
متوسطة	26-12.5	168.20	55.85
شديدة	35-26	31.30	10.39
شديدة جدا	35<	8.60	2.86
المجموع	-	**301.14**	**100**

المصدر: الخريطة الطبوغرافية 1/50.000

I - 1 - 3- المميزات التضاريسية حسب طريقة: Kostenka

إستعملت هذه الطريقة من أجل إبراز أهم الحوادث التي تفسر الطبوغرافية الحالية، و إعتمادا على الفوالق النشطة المتواجدة بالمنطقة تم تحديد أهم الكتل الصخرية الكبيرة و تقسيمها إلى وحدات، تتمثل أهم مراحل إنجاز هاته المقاطع فيما يلي:

- تعيين المقطع فوق الخريطة الطبوغرافية بإتباع خطوط التواصل لأهم المرتفعات.
- قياس المسافة الموجودة بين منحنى تسوية و أخر بالمدور، ثم تعيينها على الورق الميلمتري بشكل موازي لمحور السينات، و عمودي على الإرتفاع الذي يمثل منحنى التسوية الأول.
- التوصيل بين جميع النقاط.

المقطع رقم(5): يمر هذا المقطع على جبل مسيد عائشة الذي يمثل كتلة صخرية تتميز بعدم التناظر بين السفح الشمالي و الجنوبي، يصل فارق الإرتفاع إلى أكثر من 300م.

الكتلة الصخرية لسيدي إدريس ذات نشاط قليل، فهذه الكتلة صعدت بواسطة فوالق عادية نتج عنها ثلاث كتل جزئية منها جبل الصفراء، جبل الحبس و كاف سيدي إدريس، من أدى إلى تواجد مستويات مسطحة في الجنوب، بها فوالق عمودية أدت إلى رفع كتلة سيدي إدريس و إنخفاض كتلة دوار السفرجلة بفارق رأسي يتعدى 100م، المنطقة المحصورة بين جبل كنتور و بوعابد ذات بنية تكتونية أدت إلى رفع مناطق و إنخفاض أخرى، ولكنها تبقى منطقة ضعف.

يعتبر واد صفصاف كمنطقة حفر لاحقة (Zone de Surcreusement) ذات عمق شديد، يصل الفارق بين فج الكنتور وواد الصفصاف إلى 250م.

المقطع رقم 5

و يتضح مما تقدم أن المنطقة تتميز عموما بشدة التضرس و بكثافة منحدراتها الشديدة التي يكون لها دور واضح في مضاعفة تدفق جريان المياه السطحية و العمل على زيادة الكفاءة النحتية لهذا العامل، و إنطلاقا من ذلك تعتبر تضاريس هذا المجال من أبرز المقومات الطبيعية أهمية في تحديد أثر التعرية و إنعكاساتها على الوسط الطبيعي.

I-2- حـــــوض الصـــــرف لـــواد بـــومرزوق:

I-2-1- الـــــدراسة الطبـــــــوغرافية:

يبين الحوض الوحدات الطبوغرافية التالية:

I-2-1-1- الجبـــــــــال:

تكون متوسطة الإرتفاع شمال الحوض، حيث تشكل سلسلة متواصلة من الشمال الغربي نحو الشمال الشرقي، تمتد السلسلة من جبل القليش ذو إرتفاع 1020م غربا إلى جبال لوبدا بـــ1009م تظهر بعض القمم مقببة أهمها: جبل الحجارة الصفراء 1202م و كاف الأكحل بـــ1192م ذو إتجاه جنوب غرب – شمال شرق.

تتخذ خطوط الأعراف الشكل المنتظم و المتواصل، حيث تقل الأشكال المقوسة، و يظهر إرتفاع ملحوظ في القمم بالناحية الشرقية عكس المنطقة الجنوبية الشرقية أين تكون القمم مقببة وحادة، يبرز ذلك في جبل أم سطاس بـــ 1326م وجبل القطار 1243م.

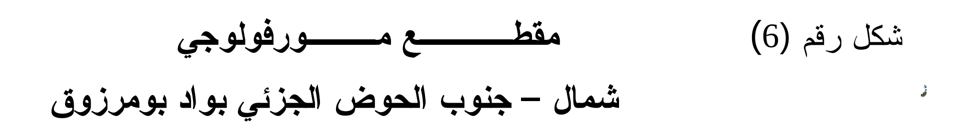
في الناحية الجنوبية الغربية يكون الإرتفاعات متوسطة والتضاريس منتظمة منها جبل حزومة بـــ1163م وجبل سبتة مزاير بـــ1137م و بالغرب بجبل آش الريان بـــ1507 م.

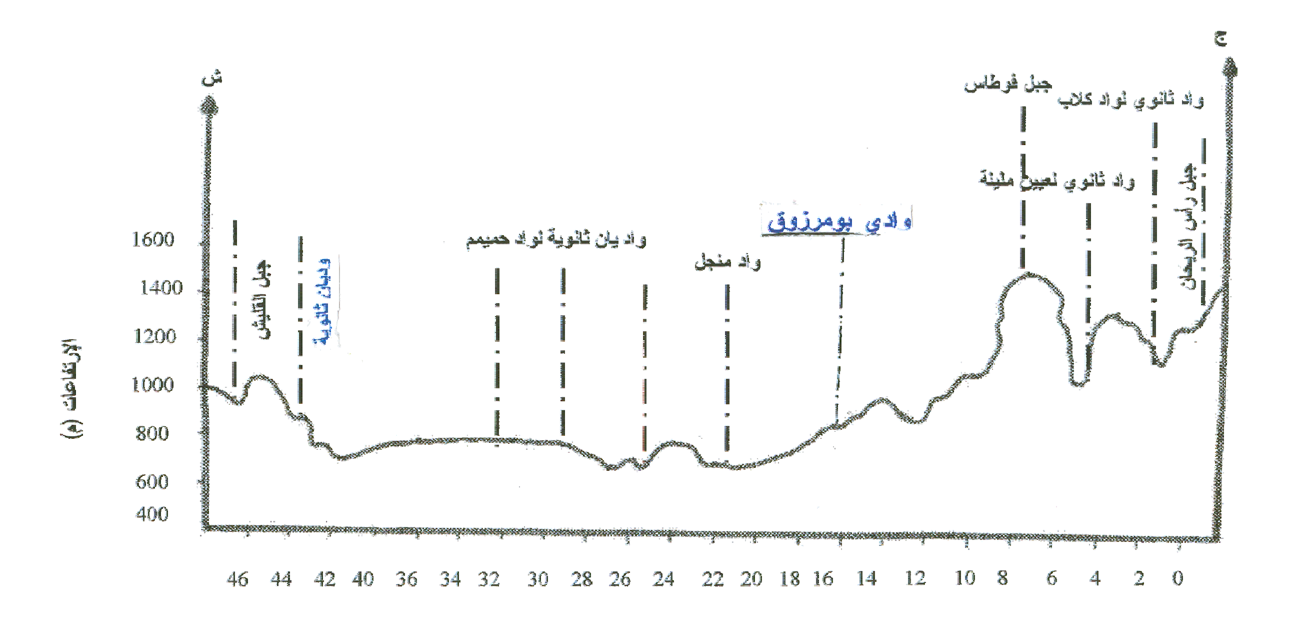
أما الناحية الجنوبية يظهر تغييرا في المورفولوجية حيث تكون التضاريس غير منتظمة، حيث تصبح القمم حادة يبلغ أقصى إرتفاعها إلى 1729م بجبل قربون و جبل فوطاس بـــ1477م.

نستخلص أن هناك تباين في التضاريس والإرتفاع من الشمال نحو الجنوب و من الغرب نحو الشرق، المنطقة الجنوبية أكثر إرتفاعا، الإرتفاع يكون متوسط في الناحية الشمالية والجنوبية، الشرقية والجنوبية الغربية.

*** الحـــواف الصخـــرية:**

نجدها تتركز في الجهة الشمالية، كحافة جبل قليش وجبل رأس الجنان،إن الجهة الجنوبية تتميز بحركة نشطة حيث تتخللها إنكسارات عمودية تتميز بالإنقطاع وعدم التواصل، تكون فيها الحواف أقل حدة منها جبل قريون أش الريان، جبل فوطاس و جبل أم كشريد و أما بالشرق جبل أم سطاس(شكل رقم (6)).





*** السفـــــوح:**

يتميز الحوض بسفحين مختلفين غير متناظرين، السفوح الشمالية ذات إنحدار شديد يتعدى 25%، أشكالها منتظمة ومتطاولة، بينما في الشمال الشرقي و الجنوب الغربي يضعف الإنحدار و تظهر مستويات طبوغرافية، تكون السفوح قصيرة و منتظمة، عكس السفح الجنوبي الذي يتميز بانحدارات شديدة و شكل متطاول (شكل رقم (7، 8)).

- Ø سفوح منتظمة: متطاولة شديدة الإنحدار بأقصى الشمال والجنوب.
- Ø سفوح غير منتظمة:ضعيفة الإنحدار شرق وغرب الحوض.

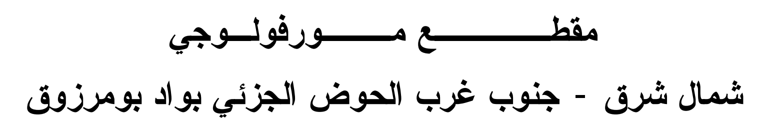
هذا التباين في أشكال التضاريس و عدم الإنتظام في السفوح يظفي على المنطقة الطابع التلي.

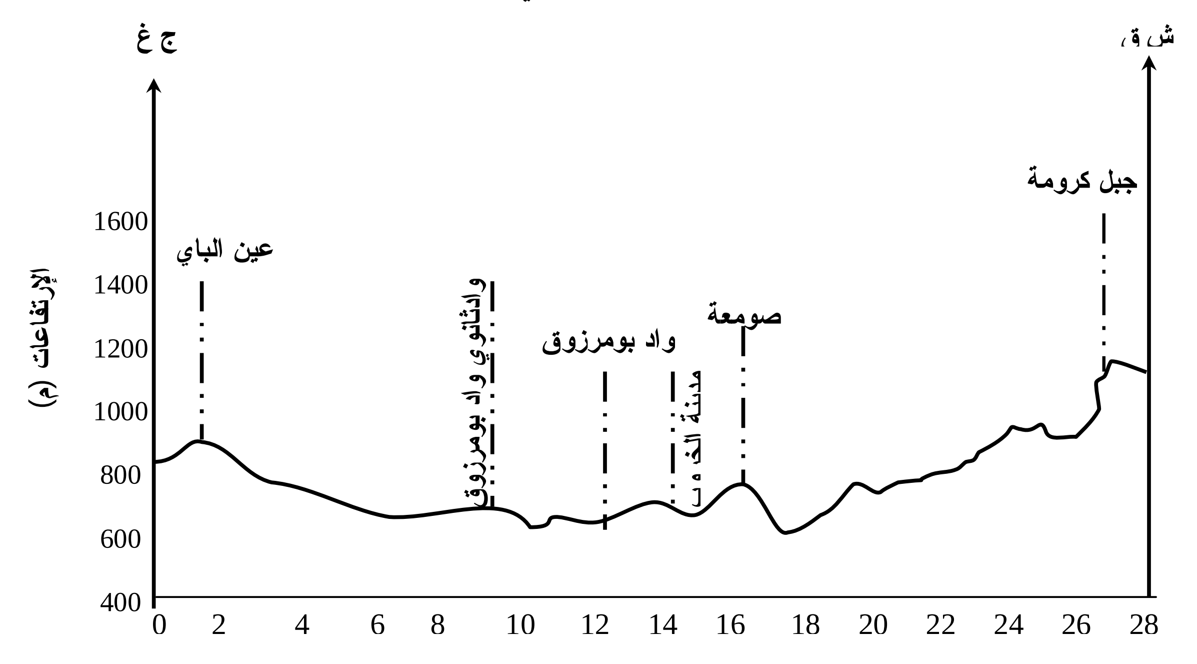
I-2-1-2-التـــــلال:

أ- التلال المرتفعة:

تمتد هذه التلال في الشمال الشرقي ويتراوح إرتفاعها ما بين 800-1000م حيث تظهر القمم مقببة والسفوح متطاولة و منتظمة ذات إنحدارات ضعيفة، و تضعف الإنقطاعات في الإنحدار و المستويات تكون مسطحة.

شكل رقم (7)

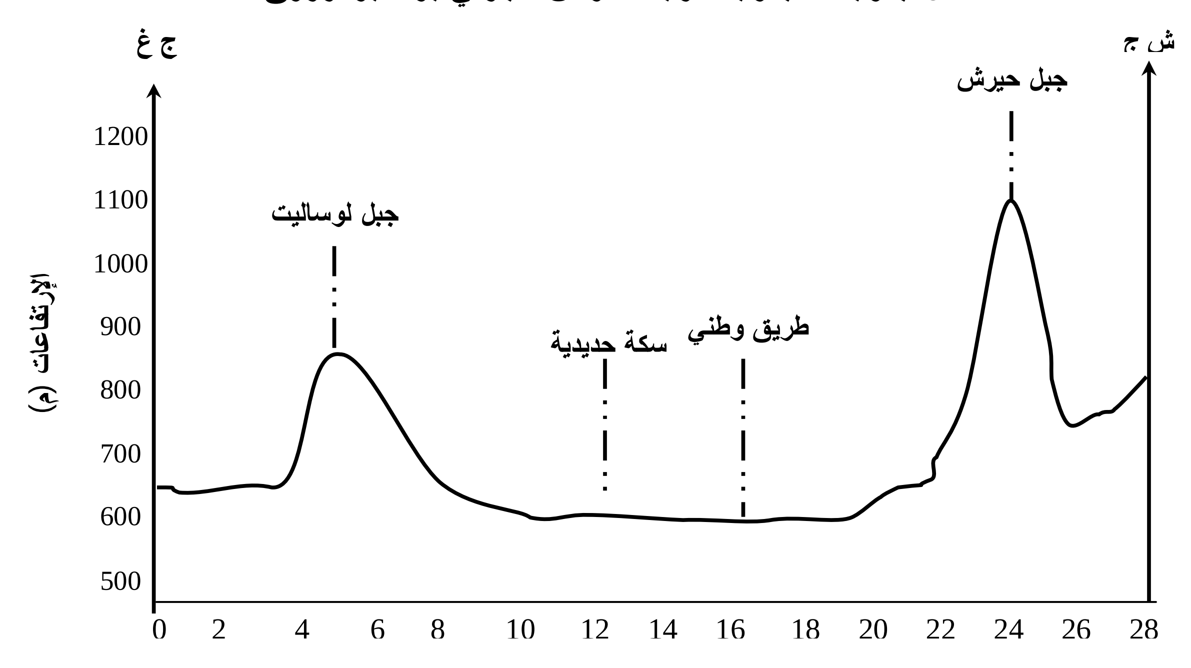




شكل رقم (8)

مقطـــــــــع مـــــورفولـــوجي

شمال جنوب - جنوب غرب الحوض الجزئي بواد بومرزوق



ب- التلال المنخفضة:

تشغل وسط الحوض، يتراوح إرتفاعها ما بين 600-800 م حيث تكون القمم أكثر تقببا والسفوح أكثر انتظاما.

I- 2-1-3 –الأوديـــــة :

يعتبر واد بومرزوق الواد الرئيسي للحوض، وميزته الأساسية هي التعرجات والإلتواءات على طول مساره.

- الاتجاه: ينبع من المنطقة المسماة بعيون بومرزوق "عين مليلة" يتخذ إتجاه جنوب غرب فورشي نحو الشمال إلى الشمال الشرقي، يجري في طبوغرافية منبسطة جنوب قسنطينة طوله 31.5 كم، يتكون من روافد تغدي منطقة الدراسة وهي: الحوض الجزئي لعين مليلة، الحوض الجزئي من سيقوس إلى عين فكرون، و الحوض الجزئي من بونوارة إلى عين عبيد وهي: وادي الباردة وادي الكلاب و وادي الملاح (وادي الفسقية).

Ø **وادي الفسقية:**

يضم الحوض الجزئي لعين مليلة و عين كرشة، يأخذ منبعه من أعلى منبع الفسقية إلى أقدام غرب جبل قريون، يلتقي في الضفة اليسرى بوادي فورشي و قبل إلتقائه مع وادي الكلاب تتفرع منه بعض الشعاب التي تأتي من السفح الجنوبي لجبل تيكباب و السفح الشمالي لجبل البرمة، و هنا يتشكل لنا وادي الملاح الذي يتفرع من وادي القراح.

Ø **وادي الكلاب (وادي سيقوس) :**

يضم الحوض الجزئي لسيقوس، يأخذ منبعه من وادي الكلاب على إرتفاع 800م على تكوينات ميوبليوسينية، على الضفة اليمنى يلتقي ببعض الشعاب التي تخترق التكوينات المارنية و في أعالي سيقوس، أما الضفة اليمنى تتغذى إنطلاقا من السفح الشمالي لجبل فوطاس، هذا الأخير يلتقي مع وادي الملاح ليشكل لنا واد بومرزوق.

Ø **وادي الباردة:**

يضم الحوض الجزئي للأولاد رحمون، يغدي الجزء الجنوبي لجبل أم سطاس، يأخذ منبعه من عين عبيد على إرتفاع 850م، يستقبل على الضفة اليمنى بعض الشعاب التي تخترق إنحدار سفح جبل أم سطاس و جبل المزالا، و على الضفة اليسرى الشعاب التي تنزل من مرتفعات كدية الباي و برج مهريس، هذا الوادي يلتقي ليصب في واد بومرزوق.

تصب في الواد الرئيسي بعض الأودية الثانوية و المتفرقة من واد بومرزوق منها:

-وادي حميمم: تفرعه من الشمال الشرقي نحو الخروب.

I-2-2-الإنحدارات:

إنطلاقا من الخريطة الطبوغرافية 1/50000 (خريطة رقم(2)) إستخلصنا الفئات التالية:

I –2-2-1- الإنحدارات الضعيفة جدا:

تمثل الإنحدارات ذات الفئة 0-3.5% تحتل أكبر مساحة تقدر بـــ827,52كم^2 أي بنسبة47,17% من المساحة الإجمالية للحوض، تنتشر في المناطق المنخفضة، على ضفاف واد بومرزوق في الغرب، و في المناطق الشرقية والغربية الجنوبية للحوض.

I—2-2-2- الإنحدارات الضعيفة:

تمثل الفئة المحصورة ما بين 3.5-12.5% تشغل مساحة 571,51كم^2 أي بنسبة 31,19% من المساحة الإجمالية للحوض، إذ تعتبر مناطق إنتقالية بين المنخفضات و المرتفعات،نجدها منتشرة في المناطق الوسطى القريبة من ضفاف الواد ذات التضاريس المنخفضة، كذلك في المناطق الغربية و الشرقية الجنوبية للحوض.

I -2-2-3-الإنحدارات المتوسطة :

وهي الفئة المحصورة ما بين 12.5-26% تشمل مساحة تقدر بـــ398,50كم^2 أي بنسبة 21,15% من المساحة الإجمالية للحوض، تتركز في المنطقة الجنوبية الشرقية عند جبل حزومة 1163م و جبل سبتة مزاير 1137م نجدها في المناطق الوسطى و على ضفاف الأودية أين تتواجد الصاطب النهرية و المتشكلة من مواد حطامية.

I –2-2-4-الإنحدارات الشديدة :

تتراوح ما بين 26-35% تشغل مساحة تقدر بـــ54,48كم^2 أي بنسبة 2,97% من المساحة الإجمالية للحوض، منتشرة في الشمال الشرقي عند جبل أم سطاس 1326م و الجنوب الشرقي عند جبال قريون1729م ، فوطاس 1477م حيث تظهر التكشفات الصخرية الكلسية متهدمة.

جدول رقم (2) توزيع المساحات حسب فئات الإنحدار للحوض الجزئي واد بومرزوق

الفئة	فئة الإنحدار%	المساحة كلم2	النسبة %
ضعيفة جدا	3.5-0	827.52	47.17
ضعيفة	12.5-3.5	571.51	31.19
متوسطة	26-12.5	398.50	21.15
شديدة	35-26	54.48	2.97
شديدة جدا	35<	-	-
المجموع	-	**1832**	**100**

المصدر: الخريطة الطبوغرافية 1/50.000

I - 3- المميزات التضاريسية حسب طريقة Kostenka

من خلال المقطع المنجز يتضح لنا ما يلي:

المقطع (9): يمر هذا المقطع على جبل أم سطاس الذي يمثل كتلة صخرية صلبة ذو سفحين غير متناظرين (السفح الشمالي و الجنوبي) إذ يصل فارق الإرتفاع إلى أكثر من 200م.

تتخلل هذه الكتلة الصخرية عدة فوالق عادية، مما أدى إلى تواجد مستويات مسطحة في الشمال الشرقي عند وادي الباردة و الذي بدوره يعتبر منطقة حفر لاحقة، هذه الفوالق عمودية أدت إلى رفع هذه الكتلة و إنخفاض كتلة جبل الكرم بفارق رأسي يتعدى 100م، لأن المنطقة المتواجدة بين واد بومرزوق تعتبر منطقة حفر أكثر نشاط من وادي تيكباب الذي تتخلله فوالق عادية و يمكن أن تكون ميتة، ذو سفحين غير متناظرين عند الضفتين فالجهة الغربية أكثر نشاط حيث تعرضت أكثر إلى الصعود.

و بالتالي المنطقة التي تتطلب تهيئة هي المحصورة ما بين السفح الشرقي لجبل أم سطاس و وادي الباردة.

و يتضح مما تقدم أن المنطقة تتميز عموما بشدة التضرس و بكثافة منحدراتها الشديدة و لكنها لا يكون لها دور فعالا في مضاعفة تدفق جريان المياه السطحية و العمل على زيادة الكفاءة النحتية لهذا العامل، و إنطلاقا من ذلك تعتبر تضاريس المناطق المرتفعة للكتل الكلسية والمتمركزة عند جبل قريون 1729م و جبل فوطاس في الجنوب، و بالشمال الشرقي جبل أم سطاس و مزالا بإرتفاعات تفوق 1300م، وا المناطق المنخفضة ذات الإرتفاعات المتوسطة إمتدادا من الشرق إلى الغرب، عند جبل تيكباب و عش العقاب، و مرتفعات أولاد صخر (شرق سيقوس)، مجال متضرس له أهمية في تحديد أثر التعرية و إنعكاساتها على الوسط.

المقطع رقم 9

II - الـــــمقاربة المـــورفـــومتريـــة للحـــوض:

إن معرفة المعايير المورفومترية تهدف إلى تقييم كثافة التضاريس وعلاقتها بالنظام الهيدرولوجي و ذلك على معايير مختلفة نطبقها على الأحواض الجزئية للبحث عن أسباب تغيير نظام الجريان، إضافة إلى قابليتها للتحليل الكمي.

II -1- تقييـــم الأطـــوال:

- حدود الحوض:

تم تحديد الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق على الخرائط الطبوغرافية بمقياس 1/50000 إعتمادا على خطوط تقسيم المياه، بعد ذلك تم قياس جميع المعايير المورفومتريـــة للحوض الرئيسي.

- محيط الحوض P (كلم) :

ويقدر بـــ 90كلم بالحوض الجزئي واد سمندوا و 184كلم بالحوض الجزئي واد بومرزوق.

- مساحة الحوض S(كلم^2):

تقدر بـــ 301.14 كلم^2 بالحوض الجزئي واد سمندوا و بـــ 1832كلم2 بالحوض الجزئي واد بومرزوق.

- معامل التماسك: Indice de Gravelius (KC):

يعبر عن النسبة بين محيط الحوض **P** (كلم) والجذر التربيعي لمساحة الحوض **S**(كلم2) و يدل هذا المعامل على شكل الحوض بحيث كانت قيمة **KC** قريبة من 1 كلما إقترب شكل الحوض من الدائري المنسجم، مما يساعد على تركيز الأمطار ووصولها إلى منفذ الحوض.

$$\mathbf{KC = 0.28 \times} \frac{P}{\sqrt{S}}$$

حيث:

KC: معامل التماسك.

P: محيط الحوض كلم.

S : مساحة الحوض كلم^2.

- معامل الإستطالة Indice d’allongement (Schumm):

يدل هذا المعامل عل مدى التشابه بين مساحة الحوض و الشكل المستطيل و هو يساوي النسبة بين طول قطر الدائرة المساوية لمساحة الحوض بالكلم إلى أقصى طول بالحوض بالكلم و يعطى بالعلاقة التالية:

$$\mathbf{E = (2\sqrt{S/\pi})/L}$$

S: مساحة الحوض.

L: طول الحوض.

π : النسبة التقريبية.

يشير المدلول الجيومورفولوجي لمعدل الإستطالة إلى تشابه شكل الحوض بالمستطيل عندما تنخفض قيمته إلى أدنى قيمة و تكون أكثر إستطالة كلما إقترب من الصفر، و بالتالي فالأحواض التي تميل إلى الإستطالة تؤثر عل طول المجاري المائية مما يؤدي إلى تناقص الصبيب المائي عند مخاريج الأحواض بسب طول المسافة التي تقطعها هذه المجاري و ما ينتج عنها من تسرب و تبخر في المياه.

- معامل الإستدارة Indice de circularité (Miller) :

يدل هذا المعامل على نسبة تقارب شكل الحوض من الشكل الدائري المنتظم، أي القيم التي تقترب من الواحد، حيث تسود عمليات النحت الرأسي و شدة تدفق المياه السطحية التي تميل إلى حفر مجاريها و تعميقها قبل اللجوء إلى توسيعها، و يحسب بالطريقة التالية:

$$\mathbf{C = 4\,\pi S/P^2}$$

$4\,\pi S$: حاصل ضرب النسبة التقريبية بالمساحة.

P^2 : مربع محيط الحوض.

- معامل شكل الحوض Indice de forme (Horton):

يوضح العلاقة بين كل من الطول و العرض للحوض، و يعطى بالعلاقة التالية:

$$\mathbf{IF = S/L^2}$$

L: مربع طول المستطيل المعادل (كلم).

S: مساحة الحوض (كلم^2).

<u>جدول رقم (3) الخصائص الشكلية لأحواض الروافد بمنطقة الدراسة</u>

الأحواض الجزئية	المعاملات المورفومترية / الأحواض الرافدية	معامل الإستطالة SCHUMM	معامل الإستدارة MILLER	معامل التماسك GRAVELIUS	معامل شكل الحوض HORTON
الحوض الجزئي واد سمندو	وادي بوكارة	0.69	0.53	1.59	0.35
	وادي حجار	0.65	0.72	1.49	0.34
	وادي بوحيان	0.82	0.91	1.28	0.53
	وادي سبيكرة	0.52	0.51	1.67	0.21
الحوض الجزئي واد بومرزوق	وادي الملاح	0.53	0.46	1.45	0.22
	وادي الكلاب	0.79	0.67	1.19	0.49
	وادي الباردة	0.66	0.59	1.29	0.34
	وادي بومرزوق	0.48	0.41	1.55	0.18

من خلال جدول رقم (3) نستخلص ما يلي:

- تقترب معدلات الإستطالة لأحواض الروافد من الواحد، مما يدل عل قوة الحفر الرأسي و تراجعه الخلفي بمختلف مرتفعات السفوح، مما يوضح أن هذه الأخيرة مازالت في المرحلة الأولى من مراحل تطورها الحتي.

- أما معدل إستدارة هذه الحوض فيتراوح ما بين 0.59 إلى0.91 و يشير المدلول الجيومورفولوجي إلى إقتراب شكل هذه الأحواض من الشكل الدائري، هذا يعني أن محيط الحوض يتخذ شكلا أكثر إنتظاما كما لا تتخلله تعرجات واضحة، كما يشير إلى سيادة عمليات النحت الرأسي بمختلف المجاري المائية التي لم تتجاوز بعد المرحلة الأولى من دورتها الجيومورفولوجية، بينما نجد شكل الحوض الرافد لوادي بومرزوق أقل بكثير إذ يقدر شكل الحوض بــ 0.41 مما يدل على تعرجه الكبير الغير منتظم.

- يتراوح معامل التماسك إلى 1.19- 1.29 بأحواض الروافد (وادي الكلاب- وادي بوحيان- وادي الباردة)، وهي قيم تقترب من الواحد هذا يعني تقاربها من الشكل الدائري، تتصف بشدة إنحدار مجاريها و تركز سرعة جريان المياه بها ، سيادة عمليات النحت الرأسي التي تميل إلى حفر مجاريها و تعميقها، نقل كميات كبيرة من حمولة المواد الصخرية المفتتة و المذابة من المناطق المرتفعة بإتجاه

المجرى المائي الرئيسي واد كبير رمال، أما باقي الأحواض الأخرى فإن معامل التماسك بعيد عن قيمة الواحد لهذا تعتبر أحواض متطاولة و ممتدة مما يزيد في مدة تجنيد المياه إلى المجرى الرئيسي.

- تراوحت نتائج معامل شكل الحوض بأحواض الروافد ما بين 0.18-0.53، هذا يشير إلى إختلاف نسبة عرض أحواضها وبالتالي التفاوت في شدة سرعة جريان المياه السطحية و تبيين أثر شدة الكفاءة النحتية، حيث نجد أن جميع هذه الأحواض تتفق من حيث شدة تأثرها بالتعرية.

II – 2 - مؤشرات الانحدار :

الهدف من حساب هذه المؤشرات هو إبراز مميزات الإنحدار لأحواض الروافد والحوض الكلي لتسهيل مقارنته بأحواض أخرى بالإضافة إلى تصنيفه وتقييمه إنطلاقا من معرفة التوزيع الهبسومتري بحوض ما، و إعتمدنا في ذلك على مؤشر الإنحدار العام، فارق الإرتفاع النوعي و مؤشر الإنحدار لروش(أنظر الملحق).

جدول رقم (4) تصنيف التضاريس حسب O.R.S.T.O.M

خصائص التضاريس	فارق الإرتفاع النوعي			درجة التضرس
تضاريس ضعيفة جدا	10	DS	-	R1
تضاريس ضعيفة	10	DS	25	R2
تضاريس قريبة من ضعيفة	25	DS	50	R3
تضاريس متوسطة	50	DS	100	R4
تضاريس قريبة من متوسطة	100	DS	250	R5
تضاريس قوية	250	DS	500	R6
تضاريس قوية جدا	500	DS	-	R7

من خلال الجدولين رقم ((5)،(6)) و حسب التصنيفORSTOM لتضاريس الأحواض و يطبق على كل الأحواض مهما كانت مساحتها، و الذي يوضح فارق الإرتفاع النوعيDS لأحواض الروافد لواد سمندوا في الفئة R6 وهي المحصورة بين 250 < D < 500 و التي تتناسب مع نوع التضاريس القوية.

بينما نلاحظ أن كل أحواض الروافد لواد بومرزوق تدخل ضمن فئة تضاريس (R6 وR7)، ذات التضاريس القوية و القوية جدا ، تتمثل في منطقة جبل قريون و جبل فوطاس.

و نتائج الأحواض الرافدية والحوض الكلي لوادي سمندوا و بومرزوق مدونة في الجدول رقم((5)،(6)).

جدول رقم 5

جدول رقم 6

II - 3- هبسومترية الحوض:

هي عبارة عن ترجمة بيانية لتضاريس الحوض وهذه الأخيرة تعتبر عاملا أساسيا في تحديد كفاءة السيلان، ويتم إنجازه بتراكم أجزاء المساحات المتواجدة بين خطوط منحنيات التسوية و الإرتفاعات المحصورة بين أدنى و أقصى إرتفاع، ومكننا هذا من إستخراج مختلف الإرتفاعات H5% وH50% وH95% من أجل تصنيف التضاريس، كما إستخرجنا الإرتفاع الأوسط و فق المعادلة التالية:

$$\frac{V}{S}\ \mathbf{H} =$$

ما يمكن تمييزه في أحواض الروافد لواد سمندوا(الشكل رقم(*10*))، أنه ينتمي إلى الأحواض المتضرسة الغير متجانسة والأكثر تعقيدا، و يدل على أنه في وحدة تماثل الوحدات التلية.

بينما المنحنيات الهبسومتري المتحصل عليها ذو أشكال منتظمة في مجملها بحوض واد بومرزوق(الشكل رقم(*11*))، ماعدا وجود نقطتي انعطاف بحوض وادي الباردة، ففي الحوض الجزئي لوادي بومرزوق والذي يمثل منطقة منبسطة و سهلية، بينما يظهر الفرق عندما يبدأ الحوض بالإرتفاع والتي تتناسب مع منطقة التلال، ثم إلى أن يتغير مرة أخرى عند النقطة *1729*م في الحوض الجزئي لوادي الملاح إذ يأخذ شكل تقريبا عمودي دليل على أن المنطقة جبلية(جبل قريون و فوطاس) إذ يعتبر حوض متجانس أكثر تسطيحا و يدل على أننا في وحدة تماثل وحدة السهول العليا.

- المعامل الهيبسومتري:

- المعامل الهيبسومتري = (المساحة النسبية / الإرتفاع النسبي)*100.
- الإرتفاع النسبي= يتم إختيار أي إرتفاع عند المنحنى الهبسومتري.
- المساحة النسبية = المساحة التي توافق الإرتفاع الذي تم إختياره.

جدول رقم(7) المعامل الهبسومتري لأحواض الروافد بواد سمندوا

الحوض الجزئي	المساحة النسبية	الإرتفاع النسبي	المعامل الهبسومتري
وادي بوكارة	27.32	83.33	32.79
وادي حجار	19.69	43.64	45.19
وادي بوحيان	24.02	75.00	32.03
وادي سبيكرة	11.24	41.66	26.99
الحوض الكلي	13.71	41.66	32.91

شكل رقم 10 المنحنيات الهبسومترية للحوض واد سمندوا

شكل رقم 10 المنحنيات الهبسومترية للحوض واد بومرزوق

الحوض الكلي لواد بومرزوق سمندوا

من خلال جدول رقم (7) نجد أن مجاري حوض وادي سبيكرة إستطاع أن ينقل حوالي 73% من الحمولة الصلبة الموجودة بالسفوح و هذا ما يدل على درجة التقهقر المتقدمة التي بلغتها التعرية الحالية بالحوض، ثم تليها حوض وادي بوحيان بـــ 68%، و حوض وادي بوكارة 67%، حوض وادي الحجاربـــ55%، بينما وصل الحوض الكلي إلى ما يعادل 67 %.

جدول رقم (8) المعامل الهبسومتري لأحواض الروافد بواد بومرزوق

الحوض الجزئي	المساحة النسبية	الإرتفاع النسبي	المعامل الهبسومتري
وادي الملاح	25.50	64.70	39.41
وادي الكلاب	14.30	76.92	18.59
وادي الباردة	25.71	69.23	37.13
وادي بومرزوق	19.77	66.67	29.65
الحوض الكلي	14.54	58.82	24.72

من خلال جدول رقم (8) نجد أن مجاري حوض وادي بومرزوق إستطاعت أن تنقل حوالي 70.34% من الحمولة الصلبة الموجودة بالسفوح، ثم تليها حوض وادي الباردة بـــ62.86%، و حوض وادي الكلاب بـــ81.41 %، حوض وادي الملاح بـــ60.59%، بينما وصل الحوض الكلي إلى ما يعادل 75%.

II -4- خصائص الشبكة الهيدروغرافية :

هي القنوات أو الأخاديد الطبيعية التي تسمح بشكل مؤقت أو دائم بتدفق مياه السيلان وكذلك مياه الأسمطة الباطنية والتي ترجع إلى السطح على شكل ينابيع (خريطة (3)).

وانطلاقا من الخرائط الطبوغرافية بمقياس1/50000 نجد أن الحوض التجميعي لواد سمندوا يتميز بشبكة مائية كثيفة حيث يبلغ طول الواد الرئيسي45.5كلم ذو اتجاه جنوب شرق- شمال غرب، حيث يغدي مجموعة روافد تجري من الشرق إلى الغرب على تكوينات مارنية طينية(ميوبليوسينية) متوسط النفاذية. بينما الحوض التجميعي لواد بومرزوق يتميز بشبكة مائية مؤقتة كثيفة، تغدي مجموعة روافد تجري على تكوينات الزمن الرابع و تكوينات كلسية(جد متشققة و ذات نفاذية عالية) من الشمال إلى الجنوب، إظافة إلى التغيرات المناخية الغير مستقرة و تأثيرها كلما إتجهنا من الشمال نحو الجنوب، إتجاهه من جنوب- غرب فورشي نحو شمال إلى الشمال الشرقي، يجري على طبوغرافية منبسطة جنوب قسنطينة طوله 31.5 كلم.

خريطة رقم 3 الشبكة الهيدروغرافية

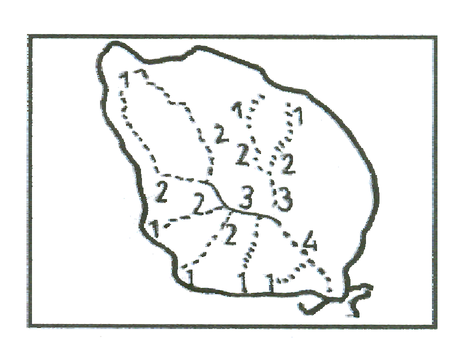
II - 4-1- هيراركية الشبكة :

أنجزت انطلاقا من تصنيفات Strehler (شكل رقم(12)) و ينص على:

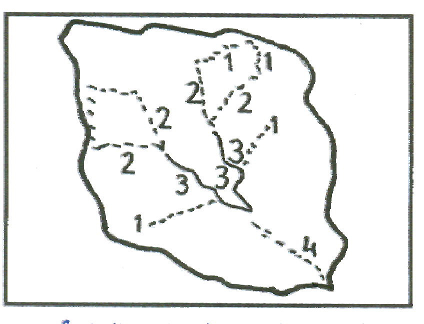
كل مجرى مائي ليس لديه رافد يأخذ الرتبة رقم (1)، عند التقاء مجريين مائيين من نفس الرتبة n فإن المجرى المائي الناتج عن هذا اللالتقاء يأخذ الرتبة n+1.

كل مجرى مائي يستقبل رافد يكون ذو رتبة أقل منه يبقى محتفظ بنفس رتبته.

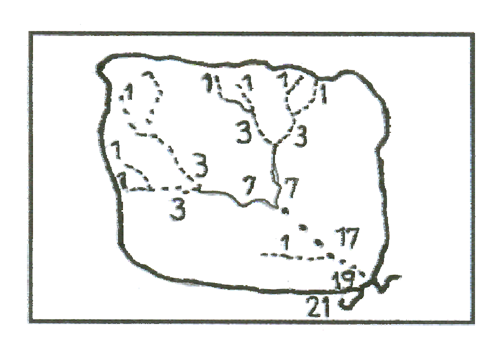
شكل رقم (12) أنـــواع الترتـــيب الهرمـــي لمجـــاري الشبكـــة المائيـــة



1- الترتيب الهرمي لمجاري مائية
حسب طريقة strahler



2- الترتيب الهرمي لمجاري المائية
حسب طريقة horton



2- الترتيب الهرمي لمجاري المائية
حسب طريقة Gregorey-walin

قمنا بترقيم المجاري المائية المتواجدة بالإعتماد على الشبكة الهيدروغرافية، وحساب عدد القطع لكل رتبة قياس أطوال هاته القطع، ثم حساب متوسط طول الرتبة بتقسيم طول القطع على عددها، فتحصلنا على الجدولين التاليين:

جدول رقم (9) الترتيب الهرمي لمجاري الشبكة المائية لأحواض الروافد بواد سمندوا

أحواض الروافد		1	2	3	4	5	6	المجموع
حوض وادي بوكارة	N	256	59	9	1	-	-	325
	L	34	29	14	2.5	-	-	79.5
حوض وادي الحجار	N	99	32	7	-	-	-	138
	L	27	18	11	-	-	-	56
حوض وادي بوحيان	N	186	41	9	1	-	-	237
	L	49	23	17	1.5	-	-	90.5
حوض وادي سبيكرة	N	359	105	30	8	2	1	505
	L	63	44	35	33	29.6	22.5	227.1
المجموع	N	900	237	55	10	2	1	1205
	L	173	114	77	37	29.6	22.5	453.10

المصدر: الخرائط الطبوغرافية1/50000

جدول رقم (10) الترتيب الهرمي لمجاري الشبكة المائية لأحواض الروافد بواد بومرزوق

أحواض الروافد		1	2	3	4	5	6	المجموع
حوض وادي الملاح	N	1230	372	112	37	9	4	1764
	L	1992	796	315.8	122.5	43.09	40.32	3310.43
حوض وادي لكلاب	N	1309	295	72	21	6	1	2701
	L	334.2	192.9	118	56.2	37.5	17.6	736.4
حوض وادي الباردة	N	254	72	19	3	1	-	356
	L	153	45	26	19	2	-	245
حوض وادي بومرزوق	N	139	43	23	13	2	-	220
	L	120	36	28	8	3	-	195
المجموع	N	2932	782	226	74	18	5	4037
	L	2599.2	1069.9	487.8	205.7	85.59	70.92	4519.11

المصدر: الخرائط الطبوغرافية1/50000

II -4-2 - كثافة التصريف :

هي النسبة بين الطول الكلي للمجاري المائية والمساحة الإجمالية وتحسب وفق العلاقة التالية:

$$\mathbf{Dd} = \frac{\sum L}{S}$$

حيث:

Dd : كثافة التصريف (كلم/ كلم^2).

$\sum L$: مجموع أطوال المجاري المائية (كلم).

S : مساحة الحوض (كلم^2).

تعطينا كثافة التصريف الكلية بكل حوض فكرة عن كثافة الشبكة المائية التي تساهم في تحويل الأمطار إلى جريان، و ترتبط بالمناخ و ونوعية التركيب الصخري و الغطاء النباتي، بحوض واد سمندوا بلغت أقصى قيمة الكثافة الكلية بحوض وادي سبيكرة بـــ3.62كلم/كلم^2، يليها حوض وادي بوكارة ووادي الحجار وبوحيان بالقيم التالية:(2.05- 1.86-1.81 كلم/كلم^2) على تكوينات مارنية طينية(ميوبليوسينية) ذات النفاذية المتوسطة و الجدول رقم (11) يوضح ذلك. بينما أقصى قيمة نجدها في حوض وادي الملاح بـــ 0.72 كلم/كلم^2 على تكوينات الزمن الرابع و التكوينات الكلسية ذات النفاذية العالية، يليها حوض وادي الباردة و وادي الكلاب وبومرزوق بالقيم التالية:
(0.88- 0.69- 0.62 كلم /كلم^2) والجدول رقم (12) يوضح ذالك.

جدول رقم 11

جدول رقم 12

* طريقة إنجاز خريطة كثافة تصريف المجاري:

تم إنجاز خريطة كثافة تصريف المجاري حسب الخطوات التالية:

- تحديد مساحة الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق على الخريطة الطبوغرافية 1/50000.
- رسم مجاري الشبكة المائية لكلا الحوضين.
- تقسيم مساحة الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق إلى مربعات لامبير بمساحة 1 كلم^2 على الخريطة الطبوغرافية بمقياس 1/50000.
- حساب أطوال المجاري المائية الدائمة و المؤقتة لكل مربع على الخريطة.
- تحديد كثافة تصريف المجاري لكل مربع على الخريطة (خريطة رقم (4)).

و النتائج مدونة في الجدول التالي:

جدول رقم (13) توزيع فئات كثافة تصريف المجاري بالحوض الجزئي واد سمندو

	الحوض السفلي		الحوض العلوي		الحوض الكلي	
الفئة(كم/كم2)	المساحة كم2	النسبة%	المساحة كم2	النسبة%	المساحة كم2	النسبة%
1>	17.1	12.35	21.20	13.03	38.30	12.72
2-1	18.13	13.09	62.21	38.24	80.34	26.68
3-2	41.21	29.77	30.29	18.62	71.50	23.74
4-3	41	29.62	24	14.75	65	21.58
4<	21	15.17	25	15.36	46	15.28
المجموع	138.44	100	162.7	100	301.14	100

جدول رقم(14) توزيع فئات كثافة تصريف المجاري بالحوض الجزئي وادبومرزوق

	الحوض السفلي		الحوض العلوي		الحوض الكلي	
الفئة(كم/كم2)	المساحة كم2	النسبة%	المساحة كم2	النسبة%	المساحة كم2	النسبة%
1>	10.91	95.87	578	83.29	1669	91.10
2-1	43	3.78	84	12.10	127	6.93
3-2	4	0.35	32	4.61	36	1.97
4-3	-	-	-	-	-	-
4<	-	-	-	-	-	-
المجموع	1138	100	694	100	1832	100

خريطة رقم 4 كثافة التصريف

من خلال جدول رقم (13) و(14) نستخلص ما يلي:

- إن الفئة المسيطرة على الحوض الجزئي لواد سمندوا هي التي تتراوح ما بين 1-2 كم/كم^2 إذ تحتل مساحة تقدر بـــ 62.21كم/كم^2 أي بنسبة 38.24 % بالنسبة للحوض العلوي و 18.13 كم/كم^2 أي بنسبة 13.09 بالحوض السفلي، حيث نجد أن المجاري المائية تتخذ إمتددا طوليا لإمتداد أطوال المجاري المائية بالحوض.

أما الحوض الجزئي لواد بومرزوق تسيطر عليه الفئة الأقل من 1كم/كم^2 و يرجع السبب في إنخفاض كثافة التصريف إلى عدم قدرة الشبكة المائية على توسع مجاريها نتيجة إمتداد التكشفات الصخري المارنوكلسية و الكريتاسية، و إلى إمتداد الكتل الكلسية الشديدة الإنحدار مثل جبل قريون 1729م و فوطاس 1477م بالجنوب و بالشرق جبل أم سطاس بـــ1326م،إذ تحتل مساحة تقدر بـــ1091كم/كم^{2}أي بنسبة 95.87% من بالحوض السفلي،أما الحوض العلوي قدرت بـــ 578كم/م^2 أي بنسبة 83.29%، من المساحة الإجمالية للحوض في المناطق متوسطة إلى ضعيفة الإنحدارات.

أما الفئة المحصورة بين 2-3 كم/كم^2 بلغت بالحوض الجزئي لواد سمندوا بـــ 71.50كم/كـــم^2 أي بنسبة 23.74% ، و بقيمة ضئيلة تصل إلى 36 كم/كم^2 أي بنسبة 1.97 %بالنسبة للحوض الجزئي واد بومرزوق، يرجع ذلك إلى الإنبساط و الإنحدارات الضعيفة مع تواجد تكوينات الـــزمن الرابـــع و الطين الميوبليوسان الذي ساعد إلى إمتداد روافد الشبكة الهيدروغرافية أفقيا.

- بينما الفئة الأكثر من 4 كم/كم^2 تنتثر في الحوض السفلي لواد سمندوا قدرت بـــ21كـــم/كـــم^2 أي بنسبة 15.17% من مساحة الحوض.

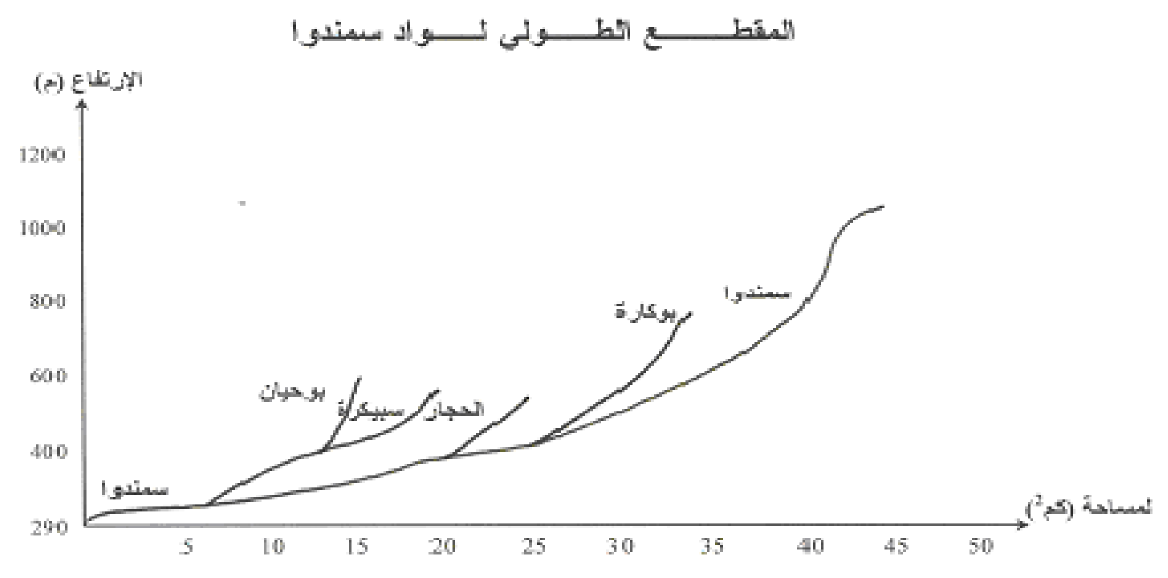
إذا تتأثر كثافة التصريف بطبيعة و قدرة التكوينات الصخرية السائدة على تخـــزين ميـــاه الجريـــان السطحي و مقاومة التعرية المائية لإمتداد أطوال المجاري المائية، حيث كثافة التصريف ترتفع كلمـــا زادت مساحة التكوينات الهشة(الطين الميوبليوسان) و تتركز في الحوض السفلي لـــواد ســـمندوا و الذي يكون أكثر عرضة للتعرية المائية، وتتناقص كلما زادت مساحة التكوينات الصخرية المتوسطة أو ضعيفة النفاذية.

I-2-5 - المقطع الطولي للمجرى الرئيسي وروافده :

* المقطع الطولي لواد سمندوا:

الهدف من إنجاز المقطع الطولي لواد سمندوا هو إظهار ما إذا كان الواد قد وصل إلى مقطعه التوازني أم لا، كما يمكننا بواسطته معرفة دور الإنحدارات التي يجري عليها الواد الرئيسي و روافده.

من خلال المقطع الطولي للمجرى الرئيسي يمكن تقسيمه إلى وحدتين أساسيتين حسب الإنقطاع في الإنحدار(شكل رقم (13)):



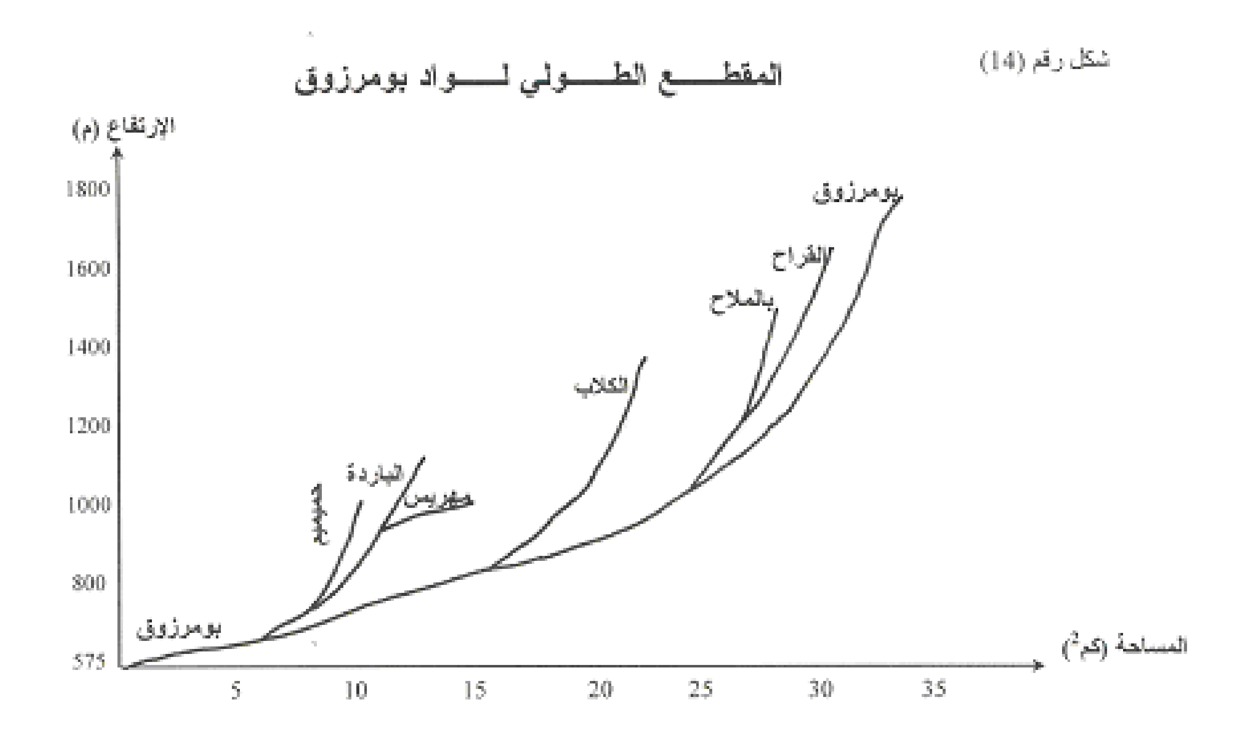
- **<u>المنطقة العليا</u>**: هي الأكثر تقعرا عند واد العطاف و فيه تكون الإنحدارات قوية، ويضعف هذا التقعر عند واد برال و هي منطقة حفر و إقتلاع.
- **<u>المنطقة السفلى</u>**: ذات إنحدار منتظم و ضعيف، تبدأ من واد برال و تعتبر منطقة نقل.

أهم مميزات روافده:

- وادي سبيكرة: الإنحدارات فيه متوسطة، تتخلله بعض الإنقطاعات، تتميز أعاليه بإنحدار قوي نسبيا ذو شكل مقعر، و هذا يدل على نشاط ميكانيزم الحفر و إنتقال المواد.
- وادي بوحيان: الإنحدارات فيه شديدة، إبتداءا من المنبع حتى المصب، لا توجد به إنقطاعات.
- وادي الحجار: الإنحدارات فيه ضعيفة، أقل من أهمية مقارنة بالروافد الأخرى.
- وادي بوكارة: الإنحدارات قوية في أعاليه، تنقص هاته الأخيرة إبتداءا من 550م حتى المصب.

<u>* المقطع الطولي لواد بومرزوق:</u>

من خلال المقطع الطولي للمجرى الرئيسي يمكن تقسيمه إلى وحدتين أساسيتين حسب الإنقطاع في الإنحدار(الشكل رقم (14)):



- **<u>المنطقة العليا</u>**: هي الأكثر تقعرا عند وادي الكلاب وواد الفسقية عند وادي الملاح و فيه
- تكون الإنحدارات نوعا ما متوسطة إلى قوية، ويضعف هذا التقعر عند واد بومرزوق و هي منطقة حفر و اقتلاع.
- **<u>المنطقة السفلى</u>**: ذات إنحدار منتظم و ضعيف، تبدأ من واد بومرزوق و تعتبر منطقة نقل و ترسيب تتميز بإنعراجات كبيرة و بإتساع مجرى الواد و مساطبه مما جعله عرضة للغمر أثناء الفيضانات.

أهم مميزات روافده:

<u>- وادي الفسقية:</u>

يأخذ منبعه من أعلى منبع الفسقية إلى أقدام غرب جبل قريون، يلتقي في الضفة اليسرى بوادي فورشي و قبل إلتقائه مع وادي الكلاب تتفرع منه بعض الشعاب التي تأتي من السفح الجنوبي لجبل تيكباب و السفح الشمالي لجبل البرمة على إنحدارات متوسطة، و هنا يتشكل لنا وادي الملاح الذي يتفرع من واد القراح.

- وادي الكلاب (وادي سيقوس):

يأخذ منبعه من عين الكلاب على إرتفاع 800م على تكوينات ميوبليوسينية، على الضفة اليمنى يلتقي ببعض الشعاب التي تخترق التكوينات المارنية و في أعالي سيقوس، أما الضفة اليمنى تتغذى إنطلاقا من السفح الشمالي لجبل فوطاس على إنحدارات نوعا ما قوية تتميز بإنقطاعات لوجود كثرة الإنكسارات بالمنطقة، هذا يدل على نشاط ميكانيزم الحفر و إنتقال المواد، هذا الأخير يلتقي مع وادي الملاح ليشكل لنا واد بومرزوق.

- وادي الباردة:

يغدي الجزء الجنوبي لجبل أم سطاس، يأخذ منبعه من عين عبيدعلى إرتفاع 850م، يستقبل على الضفة اليمنى بعض الشعاب التي تخترق إنحدار سفح جبل أم سطاس و جبل المزالا وعلى الضفة اليسرى الشعاب التي تنزل من مرتفعات كدية الباي و برج مهريس، هذا الواد يلتقي بواد بومرزوق، على إنحدارات متوسطة نسبيا ذو شكل مقعر، يكون نشاط عملية التعرية المائية فيه قوية و نشطة.

- وادي بومرزوق:

يعتبر منطقة تصب فيه جميع الأودية، ينبع من المنطقة المسماة بعيون بومرزوق "عين مليلة" يتخذ جنوب غرب فورشي نحو الشمال إلى الشمال الشرقي، يجري في طبوغرافية منبسطة جنوب قسنطينة، على إنحدارات ضعيفة و منتظمة تعتبر منطقة ترسيب.

خلاصة المبحث الأول

يتميز الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق بتنوع واضح في التضاريس، حيث تتركز سلسلة الجبال العالية بالجزء الشمالي و الجنوبي، أما وحدة التلال تمتد من الشرق إلى الغرب.
و من خلال نتائج تطبيق طريقة Kostenka، إتضح أن منطقة الدراسة تتميز بعدة كتل صخرية صلبة هاته الأخيرة كانت عرضة لحركات تكتو نية أدت إلى حدوث فوالق، مما شكل مناطق ضعف تتطلب تدخل التهيئة.

الحوض التجميعي لواد سمندوا مؤهل للجريان أكثر في جزئه السفلي، عكس الحوض التجميعي لواد بومرزوق بجزئه الشمالي، و هذا نظرا لكثافة المجاري و طبيعة التضاريس (إرتفاعات و إنحدارات)، أما باقي أجزاء الحوضين الشبكة وصلت مجاريها مرحلة الحفر الرأسي نظرا لإنخفاض كثافة التصريف و لكون طبيعة التضاريس هنا تختلف لتصبح تلال و جبال أقل إرتفاع و إنحدار مما يؤثر على الجريان ليصبح ضعيف.

مقدمـــــــة:

تخضع ديناميكية السفوح إلى تفاعل عدة عوامل طبيعية كانت أم بشرية، إن منطقة الدراسة تتميز بطبوغرافية معقدة نسبيا، تكوينات جيولوجية مختلفة زمنيا بدأت في الزمن الثاني الذي يتمثل في الزمرة الكارستية، بينما الزمن الثالث فيتكون من الوحدة الكتلية paléogène nummulitique، والمجموعة النيوجنتية néogénetique للحوض البحري القسنطيني، ثم نصل إلى تكوينات الزمن الرابع الناتجة عن تعرية المناطق المرتفعة و التكوينات الهشة و اللينة.

I- الدراســـــــــة الجيـــــولوجيـــــــة :

I-1- الإيطار البنيوي للحوض:

I-1-1-الوحدات البنيوية:

من خلال الخريطة رقم (5) نلخص بنية المناطق فيما يلي:

*** الظهيـــــرة الكلسيـــة اللياسية liasique :**

تتكون من الكلس الكتلي، نجدها منتشرة في المناطق المرتفعة منها كتلة جبل سيدي إدريس في أقصى الشمال بحوض واد سمندوا، جبل أم سطاس و جبل قريون وجبل رأس الريحان بحوض واد بومرزوق.

*** الفليـــــــش النوميدي:**

تتشكل أساسا من تناوب تكوينات الحجر الرملي مع الطين، الذي يعرف بالغشاء النوميدي تعرضت إلى إنكسارات وحركات تكتونية داخلية في فترة préabonien و أخذت شكلها الحالي في الفترة الألبية، تعتبر تشكيلات غير محلية، منها جبل الوحش في الجنوب الشرقي الذي يتكون من الحجر الرملي الداكن اللون يتراوح سمك الطبقة الواحدة بين بضع أمتار ليزيد عن 30م، تتناوبها أحيانا مسافات طينية تتخللها على هيئة أشرطة رقيقة، تماسك حبيبات الكوارتز بواسطة أكاسيد الحديد أكسب هذه التشكيلة درجة عالية من الصلابة و المقاومة لأثر عوامل التعرية المختلفة.

***الأغشيـــــــــة التليـــــــة:**

تعتبر تكوينات مارنية سميكة تمتد من الجوراسي حتى الميوسان، صنفت إلى 03 وحدات:

Ø الوحدة التلية الخارجية:

عبارة عن تكوينات مارنوكلسية تمتد من الكرتاسي إلى الأيوسان و تأتي ستراتيغرافيا تحت وحدة الفليش.

خريطة رقم 5 التركيب البنيوي

Ø الوحدة التلية المركزية:

تتشكل من تكوينات كلسية، كريتاسي حتى الأيوسان و كذلك مارنية و مارنوكلسية.

Ø الوحدة التلية الداخلية:

تعتبر تكوينات إنتقالية مابين الكلس للقاعدة القسنطينية والتكوينات التلية(كلسية أساسا).

*** الأغشيـــــة ما فــوق التليـــــة:**

تمثل مجموعة من الصفائح متوضعة فوق بعضها البعض، تتصل بالقاعدة النوميدية لجبل الوحش، تتكون من تشكيلات المارن و المارن الكلسي ينتمي إلى(campanien à maéstrichien) هذا الأخير تعلوه سحنة إيوسان.

***السلسلــة النوميديـــة للظهيـــــرة القبائليـــة:**

تعتبر حاجزا صخريا مهما يفصل الكتلة القديمة الساحلية للقبائل الصغرى في الشمال والمنخفض القسنطيني في الجنوب، تتركب هذه السلسلة من الحجر الرملي لبيت الجازية في أقصى الشمال الشرقي للحوض، هذه التضاريس تظهر على شكل قطع متوضعة فوق تشكيلات مارنية و كلسية من عمر sénonien - éocène متأثرة بحركات إلتوائية معقدة.

*** التكــوينات المحلية :**

Ø تكوينات الغشاء الضحل القسنطيني: les séries néritiques du Constantinois:

تتكون أساسا من الكلس الكتلي الصلب الذي يتميز بمسافات كاربوناتية عند المناطق التحويلية والإنتقالية و هذه الغشاءات إنتقلت نحو الجنوب إثر الدفع الهائل الأتي من الشمال إلى الجنوب في نهاية الزمن الثالث، ثم إنتابت هذه الوحدة حركة تكتونية جديدة أدت إلى بعثرتها إلى عدة كتل منفردة و تتمثل في القمم المحيطة بالحوض التجميعي منها جبل زواوى وجبل قريون وفوطاس، حسب(J.M VILLA1980) السلسلة الكلسية المتوسطة لا تتعدى cénomanien، ولا توجد أي تشكيلة من عمر إيوسان المرتبطة بالقاعدة القسنطينية (شكل رقم (16،15)).

I-1-2- الوحـــــــدات الليثــــوستراتيــــغرافـــــية:

I-1-2-1- التكوينات الغير محلية: تتشكل من مجموعتين:

* التكوينات التلية الخارجية:

تكون متطورة و هي أساسا مارنية و مارنوكلسية.

شكل رقم 15 مقطع جيولوجي لمنطقة قسنطينة

شكل رقم 16 عين فكرون

* تكوينات الفليش:

- الفليش الماسيلي:

يتكون من الطين الكوارتيزية في القاعدة، ذات العمر الكريتاسي السفلي تتوضع ما بينها الطين و microbréches في القمة ذات العمر الكريتاسي العلوي، يظهر ذالك في كاف سيدي أدريس.

- الفليش الموريطاني:

يتشكل من طبقة radio lite rouge du malin حسب (J.M.Villa) تعلوه الفليش الكريتا سي ذو العمر كريتاسي سفلي و تظهر سلسلة من الطين في القاعدة و الكلس في القمة ذو عمر كريتاسي علوي، وتنتهي بتشكيلات كنغلوميراتية و ميكروكنغلوميراتية ذات العمر Ypsien.

* الغشاءالنوميدي:

يتكون من:

- سلسلة طينية من varicolores –tubotomaculum ذات العمر أوليقوسان سفلي و العلوي.
- حجر رملي ذو سمك كبير و مختلط من عمر البرد وغالي (burdigalien).

I -1-2 -2- التكوينات المحلية :

* تكوينات الزمن الرابع (الرباعية):

تتكون من حجارة، ترسيبات حديثة تعود إلى الزمن النيوبليوستوستان، مصاطب نهرية.

- اللحقيات الحديثة:

عبارة على توضعات طمية- رملية حصى- و زلط حجارة مستديرة، تكون متوضعة في شكل شريطا متقطعا على طول الأودية الرئيسية الدائمة الجريان، ضفاف واد بومرزوق بضواحي الخروب(شكل رقم(17))، وتخص هذه التوضعات في أغلب الأحيان السرير الفيضي بينما اللحقيات الحديثة تشكل توضعات المصاطب المنخفضة التي يعود عمرها إلى الهولوسين مكونة بذلك أحدث مصطبة و التي تعرف بالمصطبة الغرينية، وهي تقع على إرتفاع 3-5 أمتار من مستوى السهل الفيضي تحتوي على 30% من الزلط و الحصى و70% من المواد الدقيقة، تظهر على طول وادي الفسقية ووادي الكلاب(شرق سيقوس)، وعلى سفوح المرتفعات الكلسية على شكل ردوم مخروطية.

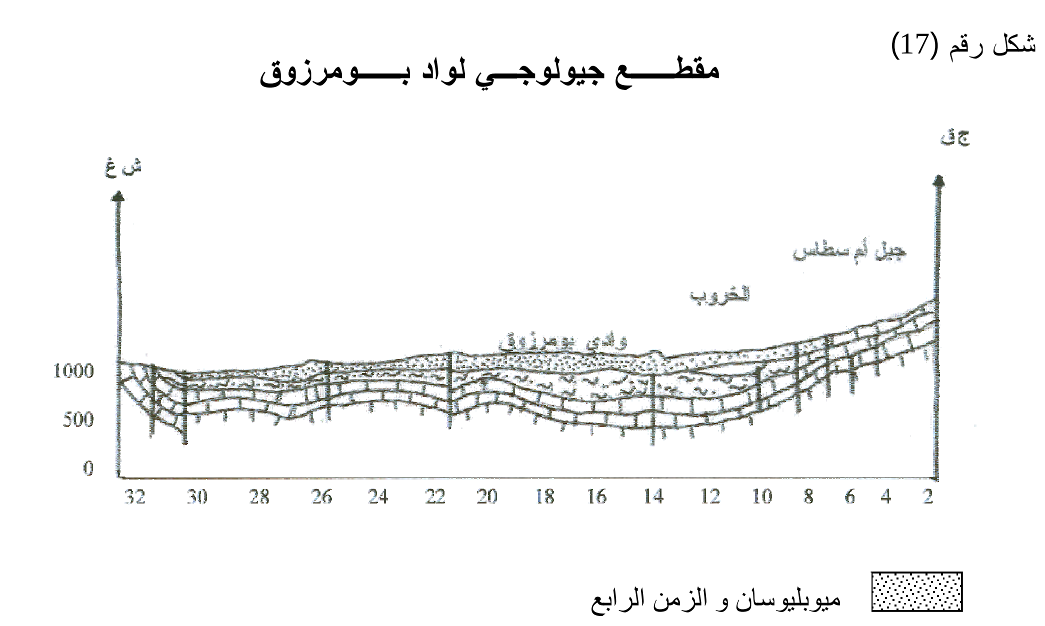
- اللحقيات القديمة:

تخص المستويات التي تشرف على إرتفاع 20-80م من مستوى السرير الحالي لواد الرمال و واد سمندوا، تتكون من الجلاميد و الزلط المصقول الممزوج بالطين الحمراء و الغرين، وفي بعض الأحيان تظهر على ضفاف الأودية الرئيسية على شكل بقع متفرقة.

- المصاطب السفلى: عبارة عن طمي –حصى-حجارة مستديرة.
- المصاطب الوسطى: في بعض الأحيان تكون محفورة و تتكون من حصى وحجارة.
- المصطبة اللآحقية: تكون مقطوعة وهي عبارة عن حفر من الكلس المتورق(سهل عين عبيد و سهل عين مليلة) و ترب مالحة بسهل فورشي (جنوب عين مليلة).

شكل رقم (17)

مقطـــــع جيولوجـــي لواد بــــــومرزوق



ميوبليوسان و الزمن الرابع

الغشاء التلي SS

الغشاء الضحل القسنطيني

<u>المصدر</u>: الخريطة الجيولوجية لقسنطينة 200000/1

* <u>الميوسان البحري</u>: Miocène marin

تظهر بضواحي سيقوس إلى غاية جبل منامل، عبارة عن حجر رملي نوميدي تتوسطه تكوينات الطين، هذه التشكيلات متواجدة فوق إيوسان Eocène حديث النشأة، سمكه لا يتعدى عشرات الأمتار.

* <u>الميوبليوسان القاري</u>: miopliocène continental

يظهر بوضوح في الخروب، وأولاد رحمون، جنوب شرق جبل مزالا(شكل رقم(18))، و في سهل عين مليلة، بحوض واد بومرزوق، يتكون من الكنغلوميرا، رمل طيني وكلس بحري، حجر نوميدي أوليقوسان، سمكه يتعدى 200م، سحنات من الحجر الرملي الضخم القابل للتفتيت و مع الرصاف و الطبقات الرملية شرق منطقة الحامة إلى غاية زيغود يوسف عند واد سمندوا، سحنات مركبة من الطين المنضد ذو اللون الداكن و الحجر الرملي الدقيق و الكلس المارني المحاط بالجبس، هذه المجموعة تتطور في جنوب السلسة النوميد ية و بالضبط قرب زيغود يوسف.

شكل رقم (18) **العمـــود الستراتيغرافـــي لمنطقة الخـــروب (جبل أم سطاس – مزالا)**

التجمع	التركيب الصخري	المقطع	السلم	الوحدة	السمك
سهل الخروب	Conglomérat a ciment gréseuse		VI		
	Calcaire lacustre		pléocene		50-
	Conglomérats et grés		pentien		100-
	Sable et marne argileuse		tortonien		150-
	Marne et argile		Lutétien	القناع الثلاثي	200-
	Calcaire phosphates		Lutétien inf. .et éocène		250- 300-
جبل أم السطاس – جبل المزا	Marne argileuse		Maestrichien – dano-montien		350- 400- 450-
	Calcaire et marne calcaire				500- 550-
	Marne plus ou moins argileuse				600- 650-
	Calcaire jaunâtre		companien		700- 750-
	Marne à itoceramles				800- 850-
	Lacune turonien supérieur				900- 950-
	Calcaire à hippurites		Turonien	القناع الضحل القسنطيني	1000- 1050- 1100-
	Calcaire blanchâtre très cristallins		cénomanien		1150- 1200- 1250- 1300-
	Alternance de calcaire et marne verdâtres		Aptien		1400- 1450- 1500- 1550- 1600-
	Calcaire à débris		Barré mien		
	Alternance de calcaire et marne		Hauterivien		1650- 1700-
	Calcaire compacts		valangenien		1750-

المصدر: Boularak.M , Thèse de magister en géologie (2003)

* لوتيسيان علوي: lutétien supérieur

يتكون من مارن و الطين مارنية و يكون رمادي و أصفر.

<u>* maestrichien:</u>

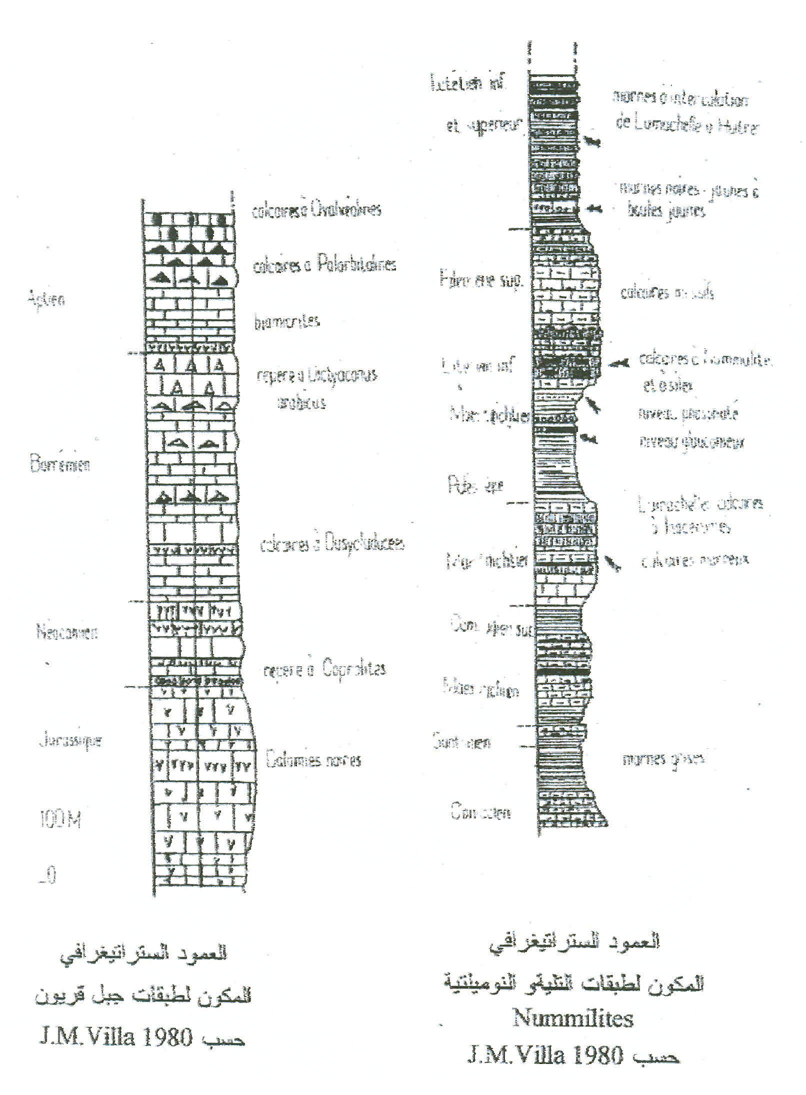
تعتبر تكوينات مارنية أكثرمنها طينية، رمادية إلى سوداء مع وجود بعض التكوينات المارنية السميكة ذات السمك من 100-200م.

<u>* campanien:</u>

يشبه تكوينات maestrichtien و يغلب عليها الطابع المارني جنوب جبل أم سطاس و شمال جبل لوساليت (شكل رقم (19)).

شكل رقم (19) **العمود الستراتيغرافي لمنطقة عين فكرون(جبل قريون)**

حسب J.M Villa 1980



العمود الستراتيغرافي
المكون لطبقات جبل قريون
حسب J.M.Villa 1980

العمود الستراتيغرافي
المكون لطبقات التليقو النوميلتية
Nummilites
حسب J.M.Villa 1980

المصدر: Boularak / M .Thèse de magister en géologie (2003)

* التيرونيا Turonien:

يشكل من المارن و المارن الكلسي يظهر في جبل أم سطاس.

* السينومانيا: cénomanien

يشكل من سلسلة سميكة من الكلس الكتلي السميك في أم السطاس جبل قريون، جبل رأس الريحان.

* الألبيا و الفراكونيا: Albien-Vraconien

يتشكل من المارن و المارنوكلسي و ينتهي في القمة بمستوى دقيق عند الكنغلوميرا خاصة عند جبل المزالا.

* الأبسيا: Aptien

عبارة عن كلس متجانس يتكون عند جبل أم سطاس، وجبل قريون، وجبل البرمة.

* الباريميا: Barrémien

يتشكل من الكلس الكتلي مع مسافات نادرة من المارن عند جبل الأكحل و جبل قريون، كدية ملعب الخيل شمال سيدي إدريس.

* النيوكوميا: Néocomien

يتشكل من المارن السميك، كلس طين و مارن كلسي عند جبل الأكحل.

* الفالونجيا: Valanginien

يعتبر كلس كتلي صلب رمادي فاتح، جبل أم سطاس، جبل قريون، جبل فوطاس.

* الكريتاسي (السفلي و الأوسط):

هو كثير الإنتشار، عبار تناوب الكلس و المارن يظهر في جبل أم كشريد وجبل لوساليت

يشمل كذلك السحنات المكونة من الكلس و الكلس المارني و تلاحظ عند أعراف المنطقة الكتلية لكدية ملعب الخيل عند الجهة الشرقية من جبل سيدي إدريس.

* الجو راسي: Jurassique

يتشكل من كلس كتلي حوالي 100م داكن اللون يتكشف أساسا في جبل أم سطاس، جبل قريون، جبل فوطاس، رأس الريحان وجبل سيدي إدريس.

* الترياس: Trias

يمثل أقدام التكشفات المتواجدة في الحوض التجميعي، ولا تظهر أبدا في وضعية طبيعية ولكن تظهر على شكل صفائح متورقة ونقاط متفرقة، متمركزة في مناطق الحركات التكتونية، تتكون من الطين الحمراء الجبسية و بلورات الكوارتز بوسط واد بومرزوق وفي جنوبه، وبواد سمندوا.

I-1-3-الدراســــة التكتـــــونيــــــة :

إن تعقد البنية الجيولوجية وتنوع التركيب الصخري للميدان سمح لنا بفهم الطبيعة الباليوجيوغرافية و التكتونية و كذلك البنية الجيولوجية العامة.

لقد إنتابت المنطقة حركات أوروجينية ألبية (الحركات الناشئة للجبال)، في نهاية الزمن الثالث و بداية الزمن الرابع أدت إلى إحداث تشوهات هامة بالمنطقة، ترتبت عنها إلتواءات في بداية sénonien حتى lutétien وتعرف بالمرحلة البيرنية، كما تأثرت المنطقة بحركات ثانية أساسية خلال الفترة الرئيسية في الميوسان السفلي تميزت بحركات عمودية أدت إلى زحزحت الغشاء النوميدي و توضع الحجر الرملي (جبل الوحش- بيت الجازية)، أما المرحلة ما قبل الأخيرة كانت رافعة للسلاسل الجبلية متبوعة بهبوط مناطق أخرى كانت تترسب فيها تكوينات محلية ميزتها إنكسارات أكثر منها إلتواءات، فالمناطق التي تعرضت إلى عملية الرفع كانت تظهر على شكل وهدات (horsts) كصخر قسنطينة، أما المرحلة الأخيرة تعرف ما بعد الأغشية، كانت عبارة عن إلتواءات أعطت للتضاريس شكلها الحالي وسمحت للأودية أن تتعمق.

فالصخور التي تأثرت بالحركات التكتونية من إنكسارات، تشققات و تراكبات أرضية هي الأكثر عرضة الأن للتعرية بالحوضين، إذ تصبح صخور غير مستقرة و سهلة التفكك بتوفر عوامل طبيعية أخرى كالماء و الإنحدار.

كما أن كثرة العيون و الينابيع المتواجدة بمناطق متفرقة من منطقة الدراسة ترجع إلى كثافة التشققات في الكتل الكلسية (للياسlias) حيث تساعد هاته الينابيع على ظهور مختلف الحركات السطحية كالتخوير و حركات الكتل الأخرى. كما يرجع عدم الإنتظام والتقطع الذي تمتاز به الحواف الصخرية لجبلي أم سطاس و قريون وفوطاس إلى الفوالق و الإنكسارات الثانوية التي تخترقها، إذ تعتبرعامل منشط للحركات الإنهيالية، حيث ساهمت هذه الإنكسارات في إضعاف تماسك الكتل الكلسية وأصبحت تنطلق منها حطامات مختلفة تمون التدفقات الطينية التي تنطلق عند أقدام الحواف، و تتمثل في تدفقات الزمن الرابع المتواجدة في المنطقة الشرقية والجنوبية الشرقية لواد بومرزوق، أين تأخذ الحطامات المنطلقة من الصخر نفس إتجاه الفوالق إذ تعرف بمهيلات الكلس الباليوسان.

I-2-مقـــــاومــــــة الصخـــــــور:

من خلال الدراسة الجيولوجية للمنطقة ذات المقياس1/200000 (خريطة رقم(6)) يتضح لنا بأنه هناك تنوع ملحوظ في التركيب الصخري، وهذا ما إستنتجناه من التنوع الموجود في السحنات والذي أوضحه التحليل الليتوستراتيغرافي، فهذا لا يمنع أن يكون هناك تنوع في الناحية الليثولوجية،

خريطة 6 التركيب الصخري

حيث تم حصر أنواع الصخور في 4 فئات حسب درجة مقاومتها بالنسبة للحوض الكلي و لأحواض الروافد في الجدول رقم((15، 16)):

I-2-1- صخـــــور جـد مقـــــاومة:

تضم هذه المجموعة الصخور الكلسية، كالكلس الكتلي الصلب للجوراسي والكريتاسي، متوضع على شكل طبقات ثخينة ذات سمك 200م، المكونة لجبل قريون و جبل فوطاس و جبل أم سطاس، إذ يمثل مساحة هامة تقدربـــ262.8 كم^2 أي بنسبة 14,34% من السفح الجنوبي و الشرقي لواد بومرزوق، و بنسبة ضئيلة في السفح الشمالي لواد سمندوا عند سيدي إدريس 1273م، إذ تعتبر مقاومتها كبيرة جدا إلا أنها تأثرت بفعل عوامل التجوية الكيمائية بعد تعرضها إلى عملية التشقق و التفسخ، علاوة على الإنقطاعات التي تتخللها بسب كثرة الفوالق التي تخترقها مما يتسبب عن ذلك فقدانها تماسكها و ينجم عن ذلك عمليات الإنهيارات الأرضية مما يتسبب عن ذلك خطر تطور الإنزلاقات و الإنهدامات التي ينتج عنها خسائر كارثية كبيرة.

I – 2-2 – صخـــــور مقـــــــاومة:

تشمل هذه المجموعة على سلاسل الحجر الرملي النوميدي، صلابته ترجع إلى وجود أشرطة من الكوارتز في أجزائه العلوية، تتركز في الوحدات الجبلية عند الجزء الجنوبي الشرقي لواد سمندوا بجبل الوحش إذ يحتل مساحة تقدر بـــ 21.30كم^2 أي بنسبة 7.07% من المساحة الإجمالية للحوض، و في الجزء الشمالي لواد بومرزوق عند جبل القليش ورأس الجنان بمساحة تقدر بـــ58.40كم^2 أي بنسبة 3.19% من المساحة الإجمالية للحوض.

I –2-3- صخــــــــور متـــــوسطة إلى ضعيفة المقـــــــــاومة:

تشمل هاته المجموعة على المارن و الكنغلوميرا والحجر الرملي، الكلس المارني(الكريتاسي) المارن(كريتاسي إيوسان)، مارن و طين (ميوبلوسان)، الفليش(كريتاسي)، تكوينات ترياسية، إذ تحتل مساحة تقدر بـــ 684.4 كم^{2}أي بنسبة37.36% من المساحة الإجمالية لحوض واد بومرزوق، و بمساحة تقدر بـــ244.49كم^2 أي بنسبة 81.14% من المساحة الإجمالية لحوض واد سمندوا.

I –2-4- صخـــــور ضـــــــعيفة جدا للمقــــــــاومة:

هاته الفئة من الصخور تتواجد على مستوى المصاطب النهرية العالية على طول الواد الرئيسي تتمثل في الترسبات النهرية القديمة و الحديثة، تبلغ مساحتها بـــ 826.40كم^2 أي بنسبة 45.11% من المساحة الإجمالية للحوض واد بومرزوق و بـــ 20.48 كم2 أي بنسبة 6.80 % من المساحة الإجمالية للحوض بواد سمندوا.

جدول رقم 15

جدول رقم 16

I -3- النفـــــــاذيــــــة:

إنطلاقا من الخريطة الليثولوجية إستطعنا معرفة نفاذية الحوض لوادي سمندوا و بومرزوق و للوحدات الهيدرولوجية و هذا ما توضحة الخريطة رقم (7) و الجدولين رقم ((17، 18)) يوضح ذلك.

خريطة رقم 7 النفاذية

جدول رقم 17*18+

II – التــــــربــة :

تتميز منطقة الدراسة (الحوض الجزئي لوادي سمندوا و بومرزوق) بترب حساسة لعمليات التعرية، نظرا للتكوينات الطينية المارنية و التكوينات الكلسية و المارنوكلسي التي تغطي مجال الدراسة، إذ يعتبر مجال متدهور يميزه الغطاء النباتي المتقهقر، كل هذه العوامل إضافة إلى العوامل الطبيعية الأخرى، فهي تساهم في إضعاف إمكانية المجال و بالخصوص توحل سد بني هارون المستقبلي، و إنطلاقا من الخريطة البيدولوجية ذات المقياس1/50.000 المتحصل عليها من المكتب الوطني للغابات بولايةأم البواقي والمكتب الوطني للتنمية الريفية BNDR بقسنطينة سمحت بإبراز أنواع من الترب تتماشى مع العناصر الطبوغرافية لمنطقة الدراسة (خريطة رقم (8)).

فيما يخص التحليل الفيزيائي و الكيميائي تم الحصول علي المعطيات الخاصة بالنسبة للحوض الجزئي لواد سمندوا كله، بينما الحوض الجزئي لواد بومرزوق فقد أجريت دراسة مفصلة لأنواع الترب المتواجدة على ضفاف الواد الرئيسي بومرزوق من طرف المكتب الوطني للتنمية الريفية بقسنطينة، ولم يتم الحصول على خريطة توضح لنا ذلك، و الجدولان رقم (19)و(20) يوضحان ذلك.

II –1-أقســـام التــــــــرب:

II –1-1- التـــرب البنيـــة Les Sols Brunifiés :

ترب متوضعة على الكنغلوميرا، أفاقها من النوع A.B.C ذات البنية المحببة، فيها نسبة من الرمال و الطين مع وجود الحجر الرملي، سمكها أكثر من 80 سم، محمية بواسطة الغطاء النباتي على هيئة ماكي،و تحتوي هذه الأراضي على نسبة قليلة من الذبال و الحديد و الغرويات الطينية ، تتعرض بسرعة للجفاف وعمليات الغسل حيث تظهر أشكال التعرية واضحة تتمثل في التخدد.

II –1- 2- التـــرب الكـــالسيمغنيزيـــة Les Sols Calcimargnésiques :

تتكون أساسا من المارن والطين و تشمل نوعين من الترب:

II –1-2-1- التــرب المتــوضعة على المـــــارن :

هي ترب ثقيلة تتهدم بسرعة و يغلب عليها الطين الذي يتميز بالإنتفاخ سمكها أكثر من80سم تمس هذه الترب ظاهرة التخوير.

II –1-2-2-التــــرب الطينيـــــة و الطينيــــة الطميــــة:

ذات اللون البني الأسمر غنية بالكلس الفعال تتوزع على ضفاف وادي بومرزوق و سمندوا.

خريطة رقم 8

II –1- 3- تـــــرب منقولة قليلـــــة التطـــــور Les Sols Peu évolués :

تعرف بالترب الهيكلية تكونت حديثا و لم تمض عليها مدة كافية لتشكيلها حتى تكون ناضجة و هي تتميز بعدم وجود الأفق B و بضعف و تحلل وتفسخ معادنها حيث يسود فيها طابع الفعل الميكانيكي أساسا ،وهي ترب رديئة لا تحتوي على مواد عضوية كما أنها لا تحتوي على أفاق متميزة تشاهد على المجموعات الكلسية و كذلك على الكتل الجبلية، هذه الترب معرضة للتعرية على شكل إنهيالات شديدة تتمثل في مهيلات الكلس، بحسب أصل نشأتها بالمنطقة نميز نوعين:

أ- **ترب منقولة قليلة التطور Les Sols Peu Evolués D'apport**

- ترب السفوح Les sols colluviaux:

تتمثل في الترب المتوضعة على أقدام السفوح بعد نقلها من المنحدرات بتأثير الجاذبية الأرضية و مياه الأمطار، و تتكون من توضعات غير متجانسة من فتات الصخور و مواد مختلفة الأحجام، وغالبا ما تكون مكشوفة غير محمية بالنباتات و بالتالي تكون عرضة لعوامل التعرية.

- الترب الرسوبية (الطمية) Les sols alluviaux:

و تشتمل على المواد المنقولة و المترسبة بواسطة الوديان و تتكون عادة من مزيج من المواد المعدنية و العضوية و تتمثل في التوضعات الحديثة المنتشرة على ضفاف الأودية غالبا ما تكون عرضة للفيضانات كما تتميز بإرتفاع السماط المائي السطحي بها مما يجعلها داكنة اللون Sols alluviaux hydromorphes خلال معظم أيام السنة ، يسود فيها عامل الإختزال البيولوجي و سوء التهوية، و هي تغطي كافة السهول الفيضية و الأشرطة الضيقة المحاذية للوديان وتنموا بها الحشائش و الشجيرات المحبة للمياه كالدفلة.

ب - تكشفـــــــات صخــــر الأم lithosols :

تتميز بها مناطق المنحدارات على المرتفعات الجبلية التي تتعرض بإستمرار لعملية التعرية، بالتالي تكون فقيرة في المادة العضوية، وهي نوعين: الترب الحجرية، ترب حديثة التكوين و النشأة أفقها الأعلى A ضعيف التكوين ينعدم بها الأفق B عمقها ضعيف جدا، تظهر فيها المادة الأم بعد الأفق العلوي مباشرة على هيئة صخور صلبة قليلة التفكك، عوامل تعرية شديدة، قيمة زراعية ضعيفة، تعتبر ترب كلسية محضى، أما الترب Rigosols تحمل نفس الخصائص المميز للترب الحجرية، إلا أنها تختلف عنها حسب التكوين لأنها نشأة على حساب الصخور اللينة، عادة ما تكون ذات نسيج رملي أو طيني تبعا لنوعية صخور الأم الذي أشتقت منه أصلا.

II – 1-4 - التـــــرب المـــــعدنيـــة الخـــــامة Les Sols Minéraux Bruts :

تعتبر ترب طمية جيرية هيكلية و هي تتواجد على مستوى المناطق الشديدة الإنحدار، ترب حصوية غير ناضجة أصلا لأن طبيعة جريان المياه السطحية تزيلها و لا تتيح لها الزمن الكافي لتشكيلها مما يسمح ذلك بتكشف صخر الأم، إنتشارها محدود جدا لا تظهر إلا بالمناطق المرتفعة من أعالي سفوح المنطقة.

إن أنواع التعرية التي تمس هذه الترب تتمثل في التدفقات الطينية، التخوير التدفقات الطينية المختلطة بالحطامات.

II – 1-5 - تــــــرب Les Sols iso humiques :

تعتبر ترب ذات لون بني يميل إلى الإسمرار، ذات بنية محببة و مستديرة في الأعماق بها كميات كبيرة من المواد العضوية متمركزة بالأعماق.

II –1-6 - التـــــرب المـــــــــالحة Les Sols Allomorphes :

تكونت مباشرة فوق ،صخر الأم مثل الترب المؤكسلة التي تكونت أثر التحليل الكيميائي للكلس

* محيط سقي فورشي:

تعتبر ترب مالحة تتجت عن تكوينات ترياسية في الكتل الجبلية المجاورة لها، كاف نيف النسر وذلك عن طريق الغسل و انتقال المياه عبر هذه الكتل، حيث أصبحت هذه الترب مالحة.

* على مستوى القناة الرئيسية للسقي:

ترب بنية كلسية سمكية وخشنة، تكونت أسفل السهل مجلوبة بالواد إلى أقدام الجبال، تحتوي على الكلس في العمق، ذات حاملية ضعيفة للأملاح تقع على الحواف الشمالية لمحيط السقي قرب القناة الرئيسية للسقي.

* في وسط المحيط:

يتغير لون التربة من البني إلى الرمادي، تقع على قشرة كلسية بعمق 50-70مم مما تزيدها في نسبة تركيز so_4ca.

*على حواف قناة الصرف الرئيسي:

البنية تكونت شيئا فشيئا، ترب دقيقة مالحة مشبعة بمياه تركيز so_4ca تقع على تحجرات كلسية مشبعة بالمياه.

جدول رقم (19)

و صف مقطع المصطبة الأولى بواد بومرزوق

الأفق	السمك(م)	خصائص الأفق	نسبة $CACO_3$	نسبة الجبس
AP	15-0	لون بني يميل إلى الرمادي، بنية طينية و طينية طيمية.بنية دقيقة، نشاط بيولوجي جيد، وجود الجبس متفرق.	15.01	4.72
B_1	115-15	لون بني يميل إلى الإصفرار، بنية طينية لاصقة، و متراصة، خشنة و جود الجبس متفرق.	14.20	4.96
B_2	115+	لون بني يميل إلى الإصفرار، بنية طينية إلى طينية طمية، لا وجود المواد الخشنة، طين دقيقة عدم وجود الجبس.	14.10	00.00

المصدر: المكتب الوطني للدراسات للتنمية الريفية BNDR

II – 2 - الخصائـــص الفيزيائيـــــة والكيميائيـــة للتربـــة:

II –2-1- معامل التدهور: Indice d instabilité

* **معامل التدهور**= النسبة المئوية للطين أقل من 2 مك/(الطمي+ الرمل الدقيق) من 2 إلى 100مك

و من خلال الجدولين رقم (20،21) تحصلنا على النتائج التالية:

جدول رقم 20

جدول رقم21

جدول رقم (22) قيـم معـــامل تدهـــور التربـــة بالنسبـــة للحوضيـــن

نسبة التكوينات%	واد سمندوا				واد بومرزوق				معامل التدهور	
نوع التربة	طين %	طمي دقيق	طمي خشن	رمل دقيق	طين %	طمي دقيق	طمي خشن	رمل دقيق	واد سمندوا	واد بومرزوق
تربة قليلة التطور	181	77	11	10	202	108.38	10	32	1.84	1.34
ترب كالسيمغنيزية	188	99	34	63	198	210	33	54	0.95	0.66
ترب بنية	127	60	18	53	105	97	21	63	0.96	0.58
ترب isohumique	-	-	-	-	167	97	21	63	-	0.58

من خلال الجدول نستنتج بأن الترب التي لها قابلية أكثر للتدهور هي الترب البنية و الكالسيمغنيزية و Iso humique حيث تقترب قيمة المؤشر من 0، و بالتالي نجد أن مقاومتها الميكانيكية تكون ضعيفة مما يجعلها حساسة أكثر للتعرية، حيث نجد أنه كلما كانت نسبة مدارات التربة عالية كانت قيمة معامل التدهور تقترب من 0 و العكس.

مقدمـــة:

يكتسي الغطاء النباتي أهمية بالغة، نظرا لإيجابيات الأدوار التي يلعبها هذا الأخير في حماية الوسط من الإنجراف، باعتباره الأداة الفاعلة ضد مختلف العوائق التي تواجه الوسط بصفة عامة، إذ يعمل على تماسك أجزاء التربة على السفوح شديدة الانحدارات مما يجعلها أكثر استقرار، كما يعيق سيران المياه في السطح و يعمل كحاجز وقائي يقلل من سرعة تغلغل و نحت الأمطار السيلية، و لا تتوقف أهميته، بل له تأثير مباشر و فعال في تطور الترب و الرفع من درجة خصوبتها لا سيما إذا أحسنا إختيار الصنف الغابي المناسب و إنتشاره بصورة كثيفة.

III– الغطـــــاء النبـــــاتي بالحوضيــــن:

III -1- تصنيـــــف الأراضــــي :

يعتمد التصنيف على عدة معايير تتمثل في الإنحدار نسيج الأرض النفاذية إمكانية الري، وبهذا يمكن إستخلاص ثلاثة أصناف:أراضي زراعية و مؤهلة للزراعة، أراضي رعوية و مؤهلة للرعي، أراضي غابية (خريطة رقم (9)).

III –1-1- أراضي زراعية و مؤهلة للزراعة :

السائدة في كلا الحوضين تقدر بنسبة 48.41% بحوض واد سمندوا، و63.01% بحوض واد بومرزوق و تحتل تقريبا كامل الحوض و تتميز هذه الأراضي بحماية موسمية.

III –1-2- أراضي رعوية و مؤهلة للرعي :

تعتبر أراضي مشكلة من العطيل المغطى بنباتات غير كثيفة كالشجيرات و أخرى مخصصة لمرور الماشية نجدها على إنحدارات من ضعيفة إلى متوسطة ذات تكوينات كلسية مارنية و حجر رملي إذ تقدر بـــ44.51% بحوض واد سمندوا و بنسبة 36.61 % بحوض واد بومرزوق عند أقدام الجبال والأراضي الصخرية الجرداء من الغطاء النباتي، إذ تعتبر هذه الأراضي من مخلفات الرعي يمكن إستصلاحها و زراعة نباتات تتعايش مع هذا الوسط، و بهذا فهذه الأراضي ذات حماية ضعيفة.

III- 1-3- أراضي غابية :

تعتبر وسط غابي غير كثيف لا يتعدى بها عدد الأشجار 100 شجرة في الهكتار، نجدها منتشرة في أعالي جبل الوحش بنسبة 7.08% بحوض واد سمندوا، و بالشمال عند جبل القليش بحوض واد بومرزوق بنسبة 0.38 % أين الإنحدار من متوسط إلى قوي و الصخور صلبة، تعتبر هذه الأراضي محمية طبيعيا.

خريطة رقم 9

III -2- نوع التغطية :

يشكل نوع التغطية النباتية عاملا أساسيا له تأثير مباشر على الوسط الطبيعي، لذلك أدرج هذا البحث مع محاولة إبراز العلاقة المتواجدة بين التغطية النباتية و تقهقر الوسط، من خلال خريطة الغطاء النباتي للحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق بمقياس *1/50000* (خريطة رقم(*10*)).

III-2- نوع التغطية النباتية:

III -2-1-الحوض التجميعي بواد سمندوا :

جدول رقم (23) توزيع أنواع التغطية النباتية بحوض الجزئي واد سمندوا

نوع االتغطية	الغطاء النباتي الدائم أو الإستغلال الطبيعي		الغطاء النباتي المؤقت أو الإستغلال الفلاحي		المجال الغير مستغل
	الأحراش + غطاء نباتي عشبي خفيف+ تشجير الأراضي المحروقة	الأراضي الرعوية(المروج)	الزراعات الموسمية	البساتين	الأراضي الصخرية
المساحة(هك)	9363	3842	14578	50	2281
النسبة%	31.09	12.76	48.41	0.17	7.57

1 - الغطاء النباتي الدائم أو الإستغلال الطبيعي:

يتمثل الغطاء النباتي في مساحات صغيرة من التشجير و الأعشاب الناتجة عن التقهقر التدريجي للغابة و هي على شكل ماكي و أحراش.

*الأحراش+ غطاء نباتي عشبي خفيف:

عبارة عن التقهقر التدريجي للغابة، يغطي مساحة تقدر بـــ7403هكتار أي بنسبة24.58% من المساحة الإجمالية للحوض التجميعي، يتواجد علي انحدارات تنحصر ما بين 12.5- 25.5% على ترب قليلة التطور، ينتشر بصفة كبيرة بالجنوب مقارنة بالناحية الشمالية، و يرجع هذا إما إلى:

- أراضي استغلت من طرف الزراعة أو من طرف الحيوان أو كانت عرضة للحرائق.

* تشجير الأراضي المحروقة:

يشمل هذا النوع 1960 هكتار أي بنسبة 6.51% من المساحة الإجمالية للحوض، متواجد على إنحدارات أكبر من 25.5% على ترب بنية منتشرة بجنوب الحوض عند جبل الوحش و تعتبر

خريطة رقم 10

أراضي تعرضت لعمليات الحرائق (الظروف الطبيعية القاسية)، أو من طرف الإنسان(الاستغلال الشخصي).

* المروج (أراض رعوية):

تعتبر أراضي لم تستغل في الجانب الزراعي بل خصصت لرعي الحيوانات، نجدها متمركزة بالمنطقة الشمالية و الجنوبية على مساحة تقدر بحوالي 3842هكتار أي ما يقدر بـــ 12.76 % من المساحة الإجمالية للحوض، نجدها متوضعة على إنحدارات شديدة تفوق35% على ترب قليلة التطور.

2 – الغطاء النباتي المؤقت أو الإستغلال الفلاحي:

* الزراعات الموسمية:

هو مجال الغطاء النباتي الموسمي (زراعات سنوية) خاصة منها الحبوب تغطي مساحة 14578هكتارأي بنسبة48.41% من المساحة الإجمالية للحوض،تتواجد على ترب كالسيمغنيزية تحتوي على نسبة عالية من الطين والطمي و الرمل .

يعتمد هذا المجال على نظام الإنتاج القائم على الدورة الثنائية (حبوب-عطيل)، نظام تقليدي يترك الأراضي في حالة راحة طول أيام السنة (17شهر/24)، مما يجعل التربة غير محمية و عرضة للعوامل الجوية العنيفة كالرياح الصيفية التي تنشط التعرية الريحية، في حالة عدم توفر كاسرات الرياح، تأثير الأمطار السيلية الخريفية و الربيعية تعمل على تفتيت التربة ونقل المعادن المتواجدة بها عن طريق السيلان بعد أن تم تمعدنها بواسطة التهوية خاصة إذا كانت خطوط الحرث على مسك المياه ضعيفة ولا تستطيع مقاومة السيلان الناتج عن الأوابل و من جهة أخرى نجد أن طول الفترة الجافة للمنطقة ساعد كثيرا الأراضي على عدم الإستقرار، حيث أدت درجات الحرارة العالية إلى تشقق التكوينات الطينية مما يسهل عملية نفاذ المياه إلى الباطن و إعطاءنا حركات متنوعة.

*الأشجار المثمرة:

يشمل هذا النوع 50 هكتار أي بنسبة 0.17% من المساحة الإجمالية للأشجار المثمرة في الحوض، متواجد على انحدارات ما بين 12.5-25.5% .على ترب متطورة و كالسيمغنيزية منتشرة في مناطق مختلفة من الحوض.

3 - المجال الغير مستغل:

* الأراضي الصخرية:

تعتبر تكشفات صخرية لمناطق جبلية صعبة الإستغلال و معراة، تتركز بمناطق مختلفة من الوحدة الشمالية و الشمالية الشرقية عند جبل بيت الجازية سيدي إدريس وبنسبة ضئيلة بالمنطقة

الجنوبية، تحتل مساحة تقدر بـــ 2281 هكتار أي بنسبة 7.57% من مساحة الحوض الإجمالي، تعتبر هذه التكشفات عرضة للتعرية الشديدة و معراة من الغطاء النباتي حيث تتجسد في شكل مهيلات تغذي السفوح.

III-2-2-الحوض التجميعي بواد بومرزوق:

جدول رقم (24) توزيع أنواع التغطية النباتية بحوض الجزئي واد بومرزوق

نوع التغطية	الغطاء النباتي الدائم أو الإستغلال الطبيعي		الغطاء النباتي المؤقت أو الإستغلال الفلاحي		المجال الغير مستغل
	الغابة +الأحراش + غطاء نباتي عشبي خفيف	الأراضي الرعوية(المروج)	الزراعات الموسمية	البساتين	الأراضي الصخرية
المساحة(هك)	12934	5852	115433	549	48432
النسبة%	7.06	3.20	63.01	0.30	26.43

1- الغطاء النباتي الدائم أو الإستغلال الطبيعي:

* الغابة:

تنتشر في شمال الحوض بمساحة ضئيلة على إرتفاع ما بين 1000-1200م تغطي مساحة تقدر بـــ 698هكتار أي بنسبة 0.38% من المساحة الإجمالية للحوض، تتميز بنوع البلوط الفليني الغير الكثيف، متواجدة في المناطق ذات الانحدار متوسط إلى شديد، و هي أصناف شجيرية يفوق ارتفاعها إلى 7م متوضعة على ترب بنية.

* أحراش + غطاء نباتي عشبي خفيف:

ينتشر بالمناطق الجبلية بالحوض عند جبل قريون، فوطاس و أم سطاس، على إرتفاعات تتعدى 1400م ذات إنحدارت شديدة، تغطي مساحة تقدر بـــ12236 هك أي بنسبة 6.68%، متوضعة على صخر الأم و يعتبر هذا النوع الهيئة النهائية التي توجد عليها الغابة بعد تقهقرها.

* المروج(أراضي رعوية):

تتركز بالمنطقة المحيطة بضفاف واد بومرزوق، و المنطقة الجنوبية الغربية بالقرب من وادي الكلاب و وادي الملاح على إرتفاعات تتراوح ما بين 400-800م و بانحدارات 12.5-25.5% على مساحة تقدر بـــ5852 هك أي بنسبة3.20%،من المساحة الإجمالية للحوض.

2 – الغطاء النباتي المؤقت أو الإستغلال الفلاحي:

* الزراعات الموسمية:

هو مجال الغطاء النباتي الموسمي (زراعات سنوية) خاصة منها الحبوب تغطي مساحة 115433هكتارأي بنسبة63.01% من مساحة الإجمالية للحوض،تتواجد على ترب كالسيمغنيزية تحتوي على نسبة عالية من الطين والطمي و الرمل .

يعتمد هذا المجال على نظام الإنتاج القائم على الدورة الثنائية (حبوب-عطيل)، نظام تقليدي يترك الأراضي في حالة راحة طول أيام السنة (17شهر/24)، مما يجعل التربة غير محمية و عرضة للعوامل الجوية العنيفة، و من جهة أخرى نجد أن طول الفترة الجافة للمنطقة ساعد كثيرا الأراضي على عدم الاستقرار، حيث أدت درجات الحرارة العالية إلى تشقق التكوينات الطينية مما يسهل عملية نفاذ المياه إلى الباطن و إعطاءنا حركات متنوعة.

* زراعات أخرى:

منها الأشجار المثمرة و الخضروات، ويمثل هذا النوع 594 هك أي بنسبة 0.30% من مساحة الحوض الإجمالية، هذا النوع من الزراعة يتواجد على المصاطب النهرية، لأنها مربوطة بتوفر المياه و توفر الماء بكثرة في الحوض على شكل عيون مع تجمع سكاني معتبر يسمح مزاولة الزراعات المعاشية.

3 - المجال الغير مستغل:

* الأراضي الصخرية:

تعتبر تكشفات صخرية لمناطق جبلية صعبة الإستغلال و معراة، تتركز بمناطق مختلفة من المنطقة الشمالية الشرقية و الجنوبية الشرقية و الغربية، تحتل مساحة تقدر بـــ 48432 هكتارأي بنسبة 26.43% من مساحة الحوض الإجمالي، تعتبر هذه التكشفات عرضة للتعرية الشديدة و معراة من الغطاء النباتي حيث تتجسد في شكل مهيلات تغذي السفوح.

هذه الأنواع من الإستغلالات متواجدة على ترب كالسيمغنيزية تحتوي على نسبة عالية من الطين و الطمي و قليلة التطور و ترب Iso humique و ترب قليلة التطور وترب مالحة.

من خلال تحليل نوع التغطية النباتية في الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق نستنتج أن هناك نوعين:

* النظام الزراعي الكامل بوسط الحوضين يتدخل فيه الإنسان (نمط الزراعات الواسعة).

* النظام الطبيعي المتمركز في المنطقة الجنوبية و الشمالية، تسيطر عليه نمط الغابات و الأحراش و هو في تقهقر مستمر.

خلاصة المبحث الثاني

من خلال الدراسة الجيولوجية و الليثولوجية للحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق، يتبين لنا أن منطقة الدراسة تحتل بموقعها الجغرافي ضمن مجموعة الوحدات البنائية الكبرى موقعا متميزا في فهم البنية الجيولوجية لأكثر المناطق تعقيدا و إضطرابا، أدت إلى ظهور حركات تيكتونية مختلفة في بنيتها و في تاريخ تطورها كانت السبب في ظهور التضاريس الحالية مما جعلها وسط غير مستقر، إضافة إلى تكويناتها الصخرية المتباينة من مقاومة إلى ضعيفة المقاومة و التي تخلق بدورها نوع من اللاتوازن ما بين أجزاء الحوض.

تتميز منطقة الدراسة بترب حساسة لعمليات التعرية، نظرا للتكوينات الطينية و المارنية و التكوينات الكلسية و المارنوكلسية التي تغطي مجال الدراسة من الشمال إلى الجنوب، حيث وجد أن الترب البنية و الترب الكالسيمغنيزية و الترب Iso humique أكثر الترب القابلة للتدهور و مقاومتها الميكانيكية تكون ضعيفة مما جعلها حساسة أكثر للتعرية.

أما من الناحية الغطاء النباتي فقد طبق بطريقة عشوائية لعدم مراعاة الشروط اللازمة للاستغلال الزراعي الجيد، و هذا بتدخل الإنسان بدون وعي و لامبالاة بالإضافة إلى العوامل الطبيعية (إنحدارات- جيولوجية –تربة).

خلاصة الفصـــل الأول

يتجلى لنا من الدراسة السابقة لمختلف عناصر الوسط الطبيعي للحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق بتوضيح مختلف العوامل التي تؤثر على المجال، وفي كيفية مساهمتها الكبيرة في زيادة الكفاءة النحتية للتعرية، و العمل على مضاعفة تقهقر الوسط، حيث أفزرت هذه العوامل الصفات التالية:

<u>* الجانب التضاريسي:</u>

يتميز الحوض الجزئي لواد سمندوا بطبوغرافيا غير متجانسة ذات طبيعة وديانية، مع أشكال جبلية وعرة في الشمال يتعدى إرتفاعها إلى 1295م و أقل إرتفاع بالمنطقة الجنوبية بينما يمثل الحوض الجزئي لواد بومرزوق منطقة إنتقالية بين السفوح الجنوبية للأطلس التلي و السهول العليا، حيث يتميز ببساطة التضاريس، يغلب عليها طابع الجبال و التلال و بعض أحواض الأودية، فالمناطق المرتفعة للكتل الكلسية و المتمركزة عند جبل قريون1729م و جبل فوطاس بالجنوب، و بالشمال الشرقي في جبل أم سطاس و مزالا بإرتفاعات تفوق 1300 م، بينما المناطق المنخفضة ذات الإرتفاعات متوسطة الإمتداد من الشرق إلى الغرب عند جبل تيكباب و عش العقاب، و مرتفعات أولاد صخر (شرق سيقوس).

* فيما يخص الإنحدارات، الفئة السائدة هي فئة 12.5-25% بنسبة 55.85% من المساحة الإجمالية للحوض، أما الإنحدارات القوية فتشغل مساحة ضئيلة تقدر بـــ2.86% في القسم الشمالي للحوض الجزئي واد سمندوا ، أما الحوض الجزئي لواد بومرزوق تسوده فئة الإنحدارات الضعيفة 0-3.5% بنسبة 47.17 % من المساحة الإجمالية للحوض مما يدل عل بساطة سطح التضاريس.

* سمحت نتائج Kostenka بتميز كثافة التضاريس إذا تظهر بمنطقة الدراسة عدة كتل صخرية كبيرة و التي كانت عرضة لحركات تكتونية، أدت إلى حدوث عدة فوالق بالحوض مما أدى إلى تشكل ضعف بالمنطقة، تتطلب تدخل أعمال التهيئة لحمايتها.

<u>* الجانب المورفومتري:</u>

<u>* الحوض الجزئي بواد بومرزوق (السهول العليا):</u>

كل الأسباب الفيزيوغرافية ليست مؤهلة للجريان السطحي، ولكنها مؤهلة أكثر للجريان الباطني و هذا بسبب الطبيعة الجيولوجية، تكوينات الزمن الرابع ضعيفة المقاومة بنسبة 45.11%،

مع بروز التكوينات الكلسية و المارنوكلسية بشكل واضح في المناطق الجبلية شديدة الإنحدار، أما النفاذية فهي تتوافق مع نوع الصخر الأم و نجد أغلبها ذات نفاذية من متوسطة إلى عالية.

<u>* الحوض الجزئي بواد سمندوا (التل الجنوبي):</u>

هذا الحوض مؤهل للجريان السطحي أكثر منه الباطني، بسب كثافة تصريف المجاري العالية و طبيعة التضاريس من إرتفاعات و إنحدارات خاصة في الجنوب، الطبيعة الجيولوجية و تتمثل في التكوينات المارنية و الطينية الميوبلوسينية التي تحتوي على الجبس سريع الذوبان بنسبة تقدر بــ81.19% و بنفاذية من متوسطة إلى ضعيفة بنسبة 86.13 % .

تتميز منطقة الدراسة بترب حساسة لعمليات التعرية من الشمال إلى الجنوب، حيث وجد أن الترب البنية و الترب الكالسيمغنيزية و الترب Iso humique أكثر الترب القابلة للتدهور و مقاومتها الميكانيكية تكون ضعيفة مما جعلها حساسة أكثر للتعرية.

فيما تبلغ نسبة التغطية النباتية في الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق بنسبة 48.41% و 63.01% من المساحة الإجمالية، تتمثل في الزراعات الدائمة و الموسمية، كل هذه المعايير تمكننا من استخلاص أن مجال الدراسة مؤهل أكثر لعمليات التعرية و التقهقر.

الفصـــــــــل الثاني

المــــوارد المــــائية

البــــاب الأول :

I- المقاربة المناخيـــة.

البــــاب الثاني :

I- المقاربة الهيدرولوجيـــة.

البــــاب الثـــــالث :

I- دراسة المعطيات الهيدروجيولوجية و كيفية إستغلال الموارد المائيةو أسباب تلوثها

مقدمـــــــة:

إن الدور الذي تلعبه العوامل الفيزيوغرافية (تضاريس، مورفومترية، شبكة هيدروغرافية، ليثولوجية، التربة) في تحديد نظام الجريـــان(السطحي والباطني) وتأثيره على التعرية، إضافة إلى هذا لايمكننا أن نهمل عنصرا أساسيا وهي الظروف المناخية والتي تلعب دورا أوليا في التصرف الهيدرولوجي، لفهم هذا التصرف وتوضيحه أكثر، تم إنجاز دراسة مناخية حيث ركزنا فيها على تحليل معطيات التساقط (الأمطار)، إضافة إلى الحرارة، الجليد، الرياح....الخ فقد درسناها بصفة موجزة لمـــا لهـــا من تأثيـــر على نظـــام الجريان و كذالك من أجل تحديد مناخ المنطقة.

للقيام بهذه الدراسة لا بد من اختيار المحطات المناخية ذات الموقع الجيد بالنسبة لمنطقة الدراسة و الأكثر مصداقية من حيث الكميات المسجلة و استمرارية المعطيات و طول مدة التسجيل.

I-1-الأمـــــطار وتغيـــــراتها:

I-1-1- تجهيـــــز الحـــوض :

توجد بحوض واد بومرزوق (7) محطات مناخية لقياس الأمطار وهي: محطة عين فكرون، محطة أولاد ناصر، محطة أولاد رحمون، محطة فورشي، محطة الخروب، محطة عين مليلة، محطة قسنطينة (خريطة تجهيز الحوض رقم (11)).

بينما داخل حوض واد سمندوا توجد محطة مناخية واحدة: محطة زيغود يوسف، لكن هذه الأخيرة لا تتوفر على تسجيلات متواصلة و هذا راجع لتوقفها منذ 1982 إلى غاية 1994.

ولعدم استمرارية التسجيل، والتقطـــع المتواصـــل على طـــول الفترة الملاحظـــة وصعوبـــة التحصل على المعطيات الكاملة، إظطررنا إلى حذف بعض المحطات في حوض واد بومرزوق منها: أولاد رحمون، أولاد ناصر، الخروب، عين مليلة، لتوقفها عن الاشتغال و إحتوائها على معطيات ناقصة لا تكفي لإجراء دراسة وافية (الجدول رقم (25)).

و اعتمدنا في تحليلنا على ثلاث محطات مناخية: محطة قسنطينة تقع شمال الحوض، محطة فورشي تقع في الجنوب الغربي، و عين فكرون بالجنوب الشرقي.

المحطة الوحيدة التي تشهد إستمرارية في التسجيل هي محطة قسنطينة والتي اعتمدنا عليها في إستكمال نقائص المحطات الباقية منها عين فكرون، فورشي.

أما بالنسبة لحوض واد سمندوا أختيرت(3)محطات خارج الحوض: أم الطوب شمال الحوض، حمالة في الغرب و زردازة في الشرق، و تم هذا الإختيار بعد حساب متوسط التساقط في الحوض بطريقة

خريطة 11 تجهيز الحوض

خطوط تساوي المطر من خريطة (الوكالة الوطنية المائية ANRH) بمقياس 1/500000 مع حساب معامل الإرتباط بين التساقط و الصبيبات المسجلة في المحطة الهيدرومترية، هذا للتأكيد إذا كانت هذه المحطات تعبر عن الحوض من ناحية التساقط و الجريان أم لا.
الشكل رقم(20) يوضح مدى عدم تجانس و اللاإستمرارية في التسجيل (وضعية المحطات اتجاه التسجيل) وهو ما يقف حاجزا أمام كل دراسة مناخية مفصلة للمنطقة.

شكل رقم (20) **وضعيــــــــة المحطــات إتجــاه التسجيــل**

جدول رقم (25) توطين محطات التساقط في الحوض

الحوض	المحطات	س	ع	الإرتفاع (م)	الرمز الوطني للمحطة
حوض واد بومرزوق	عين فكرون	876.60	305.50	921	10-05-03
	أولاد ناصر	876.35	320.65	770	10-05-05
	أولاد رحمون	860.10	327.8	700	10-05-08
	فورشي	849.10	307	800	10-05-11
	قسنطينة	850.35	344.72	590	10-05-10
حوض واد سمندو	أم الطوب	846.15	383.45	240	10-07-06
	حمالة	226.06	369.7	657	10-07-03
	زردازة	875.30	374.60	195	10-09-03
-	بوشديرة	-	-	275	10-06-02
-	بومرزوق	-	-	575	10-05-28

المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائيةANRH

I-1-2- نقد و استكمال المعطيات:

من أجل دراسة صحيحة و دقيقة، أخذت محطة قسنطينة و زردازة كمحطتان مرجعيتان تتوفر بهما معطيات ولفترة طويلة، وتم إكمال معطيات التساقط على المستوى الشهري، ولهذا قمنا باستكمالها عن طريق التعديل و الإرتباط الخطي(شكل رقم (21، 22، 23، 24))، التي تعتمد على تقدير القيمة الغير مقاسة من السلسلة الناقصة إنطلاقا من السلسلة المتجانسة للمحطة المرجعية، وفي الأخير تم تحديد فترة متجانسة بين محطات الدراسة (70/71-01/02)، ولتطبيق هذه الطريقة لا بد أن تتوفر شروط وهي:

-معطيات المحطتين يشكلان معادلة خطية.

-معامل الارتباط قوي.

-تقدير القيمة المقاسة يكون عن طريق معادلة خطية من الشكل:

$$Y= ax +b$$

حيث:

Y: معدل السنة الناقصة.

x: معدل السنة المقاسة .

a.b: ثوابت يتم الحصول عليها بمعادلات إحصائية:

جدول رقم (26) إستكمال المعطيات

الأشهر	المحطة الناقصة	المحطة المرجعية	معامل الإرتباط R
سبتمبر	عين فكرون	قسنطينة	0.56
	فورشي		0.44
أكتوبر	عين فكرون	قسنطينة	0.64
	فورشي		0.42
نوفمبر	عين فكرون	قسنطينة	0.73
	فورشي		0.56
ديسمبر	عين فكرون	قسنطينة	0.69
	فورشي		0.52
جانفي	عين فكرون	قسنطينة	0.80
	فورشي		0.55
فيفري	عين فكرون	قسنطينة	0.73
	فورشي		0.51
مارس	عين فكرون	قسنطينة	0.73
	فورشي		0.32
أفريل	عين فكرون	قسنطينة	0.66
ماي	عين فكرون	قسنطينة	0.32
	فورشي		0.42
جوان	عين فكرون	قسنطينة	0.23
	فورشي		0.12
جويلية	عين فكرون	قسنطينة	0.10
	فورشي		0.9
أوت	عين فكرون	قسنطينة	0.26
	فورشي		0.33

الأشهر	المحطة الناقصة	المحطة المرجعية	معامل الإرتباط R
أفريل	حمالة	زردازة	0.87
	أم الطوب		0.76
ماي	حمالة	زردازة	082
جوان	أم الطوب	زردازة	0.66
جويلية	حمالة	زردازة	0.75
	أم الطوب		0.78

معامل الأرتباط 21

معامل الإرتباط 23

$$a = \frac{K.\Sigma x.y - \Sigma x \Sigma y}{K(\Sigma x2) - (\Sigma x)2} \qquad b = \frac{K.\Sigma.\Sigma x2 - \Sigma x.\Sigma xy}{K(\Sigma x2) - (\Sigma x)2}$$

K: عدد السنوات المشتركة.

R: معامل الإرتباط ويقيم بالمعادلة التالية:

$$\mathbf{R = a.} \sqrt{\frac{K.\Sigma xy - \Sigma x.\Sigma x.y}{K.(\Sigma y2) - (\Sigma y)2}}$$

فيما يخص الأشهر(جوان –جويلية- أوت) التي كان فيها معامل الإرتباط ضعيف تم إستكمالها بطريقة النسب انظر الجدول رقم (26) و تتمثل هذه الطريقة فيما يلي:

طريقة النسب:

طريقة سهلة التطبيق تنص على أن قيمة الشهر الناقص تحسب من المعادلة:

$$\mathbf{K} = \frac{y}{x} \Rightarrow y = K.x$$

حيث :

K : معامل الاستكمال .

$\overline{X}$: متوسط التساقط السنوي لشهر ناقص لـــ ن سنة.

$\overline{Y}$: متوسط التساقط الشهري للشهر المرجعي لـــ ن سنة.

X: قيمة الشهر الكامل.

Y: قيمة الشهر الغير كامل.

I-1-3 - التغيرات السنوية للتساقط:

لدراسة التغيرات السنوية لمتوسطات التساقط للفترة (70/71–01/02) لمنطقة الدراسة إعتمدنا على متوسطات التساقطات السنوية، الإنحراف عن المتوسط بالمئة، من خلال نتائج(جدول رقم(27)،(28)) يتضح لنا عدم إنتظام التساقط من سنة إلى أخرى حيث تتناوب السنوات المطرة مع السنوات الجافة التي تسجل عجزا. لوحظ تغيرا كبيرا في نسبة الإنحراف عن المتوسط تتراوح مابين (0.74-60.76) بقسنطينة، و(6.57-115.27) عين فكرون و(0.65-199.91) فورشي.بمحطة زردازة بلغ (0.47-65.26) أم الطوب(2.59-116.24)، حمالة(0.75-83.46).

هناك تباين كبير في كميات الأمطار المتساقطة خلال الفترة المدروسة حيث بلغ متوســط التســاقط السنوي أقصاه بحوض واد سمندوا عند محطة حمالة بـــ763.53 ملم و أدناه بحوض واد بومرزوق عند محطة فورشي بـــ 372.93ملم، و بهذا فالتساقطات إمتازت بتسلسل في السنوات الرطبة و الجافة محطة قسنطينة بـــ18سنةرطبة و 14سنة جافة، عين فكرون بـــ13سنة رطبة و 19سنة جافة، بينما

جـــــدول رقم (27)التغيرات السنوية للأمطار بالمحطات المدروسة للفترة (71/70-02/01)

المحطات	فسنطينة			عين فكرون			فورشي		
المتغيرات / السنوات	المجموع السنوي(ملم)	الإنحراف المعياري	الإنحراف المتوسط	المجموع السنوي (ملم)	الإنحراف المعياري	الإنحراف المتوسط	المجموع السنوي (ملم)	الإنحراف المعياري	الإنحراف المتوسط
71-70	528.5	3.28	3.65	150.2	54.30	67.16	210.1	28.78	43.66
72-71	662	26.88	29.81	741.6	50.24	62.14	530.2	27.80	42.17
73-72	619.7	19.4	21.52	604.6	26.03	32.19	450.3	13.68	20.75
74-73	321.2	33.37	37.01	206.8	44.29	54.78	175.5	34.90	52.94
75-74	395.8	20.18	22.39	376.9	14.23	17.59	275.2	17.28	26.20
76-75	717.8	36.74	40.76	480.3	4.05	5.01	444.2	12.6	19.11
77-76	564.8	9.69	10.75	462.8	0.96	6.68	219.3	2.62	41.19
78-77	437.1	12.88	14.29	242.8	37.93	46.91	305.8	11.87	18.00
79-78	509.5	14.24	15.79	294.7	28.76	35.57	370.4	0.45	0.68
80-79	533	4.07	4.52	382.84	13.17	16.29	370.5	0.43	0.65
81-80	593.8	14.82	16.44	301.7	27.52	34.03	295.50	13.69	20.76
82-81	564.8	9.69	10.75	302.5	27.38	33.86	321.5	9.09	13.79
83-82	408.9	17.86	19.82	202.1	45.12	55.81	208.4	29.08	44.12
84-83	506.2	0.66	0.74	157.4	53.03	65.58	337.91	6.19	9.39
85-84	819.8	54.77	60.76	384.42	12.72	15.73	1118.44	131.43	199.91
86-85	416.6	16.50	18.31	245.12	37.52	46.41	273.2	17.63	26.74
87-86	657.8	26.13	28.99	882.22	75.10	92.89	420.4	8.39	12.73
88-87	436.9	12.91	14.33	651	34.23	42.33	255.3	20.79	31.54
89-88	466.2	7.73	8.58	670.34	37.65	46.56	295.7	13.65	20.71
90-89	270.3	42.36	46.99	253.91	35.97	44.48	291.4	14.41	21.86
91-90	580.3	12.43	13.79	375.12	14.54	17.98	40.41	5.51	8.36
92-91	580.4	12.45	13.81	782.15	57.41	71.01	463.4	15.99	24.26
93-92	561.2	9.06	10.05	427.29	5.32	6.57	417	7.79	11.82
94-93	441.4	12.12	13.44	230.11	40.17	49.68	224.8	26.18	39.72
95-94	600.7	16.04	17.79	401.35	9.09	12.25	369.8	0.55	0.84
96-95	656.7	25.94	28.77	668.7	37.36	46.20	791.7	74.03	112.92
97-96	339.8	30.08	33.37	348.12	19.31	23.89	187	32.87	49.68
98-97	539.2	5.17	5.37	984.57	93.25	115.27	402.2	5.17	7.85
99-98	543.2	5.88	6.52	578.32	21.38	26.44	376.4	0.61	1.48
00-99	494.7	2.70	2.99	391.19	11.70	14.47	314.1	10.40	15.77
01-00	433.6	13.50	14.97	923.54	82.41	101.92	270.7	18.07	27.41
02-01	367.70	25.15	27.90	529.68	12.78	15.81	543.2	30.10	45.66
المتوسط	**509.96**	-	-	**457.37**	-	-	**372.93**	-	-

جـــدول رقم (28)التغيرات السنوية للأمطار بالمحطات المدروسة للفترة (70/71-01/02)

المحطات	زردازة			أم الطوب			حمالة		
المتغيرات / السنوات	المجموع السنوي ملم	الإنحراف المعياري	الإنحراف المتوسط	المجموع السنوي ملم	الإنحراف المعياري	الإنحراف المتوسط	المجموع السنوي ملم	الإنحراف المعياري	الإنحراف المتوسط
71-70	556.8	12.75	11.47	826.4	19.33	9.74	883.4	21.19	15.70
72-71	847	38.55	34.67	964.6	37.40	28.1	987.5	39.53	29.33
73-72	842.7	37.79	33.99	763.5	1.85	1.39	1073	54.71	40.53
74-73	482.1	25.96	23.34	604.8	26.20	19.68	792.5	5.12	3.79
75-74	557.7	12.59	11.33	552.1	35.52	26.68	719	7.87	5.83
76-75	588.1	7.22	6.49	740.8	2.16	1.62	968.6	36.25	26.86
77-76	626	0.52	0.47	737.6	2.72	2.05	775.5	2.11	1.56
78-77	489.2	24.70	22.21	617.4	23.97	18.01	664.8	17.45	12.93
79-78	697.9	12.19	10.96	734.3	3.31	2.48	880.6	20.69	15.33
80-79	527.7	17.89	16.10	589.6	28.89	21.70	819	9.80	7.26
81-80	748.5	21.13	19.01	840.56	15.47	11.62	932.1	29.80	22.08
82-81	646.1	3.03	2.73	998.54	43.40	32.60	806.6	7.61	5.64
83-82	619.4	1.69	1.52	832.84	14.11	10.60	648.8	20.28	15.03
84-83	795.4	29.43	26.47	1113.32	63.69	47.85	944.4	31.97	23.69
85-84	1039.4	27.56	65.26	1628.35	154.74	116.24	1400.8	112.65	46..83
86-85	468.5	28.36	25.51	643.1	19.43	14.60	689.2	13.14	9.73
87-86	799	30.06	27.04	946.00	34.11	25.63	1034.1	47.83	35.44
88-87	421.8	36.62	32.93	481.6	47.98	36.04	540.1	39.50	29.26
89-88	562.1	11.81	10.63	640.6	19.87	14.93	454.1	54.70	40.53
90-89	577	9.18	8.26	614.8	24.43	18.35	614.8	26.29	19.48
91-90	732.1	18.24	16.39	772.52	3.45	2.59	831.6	12.03	8.91
92-91	755.8	9.04	20.17	624.5	22.72	17.08	727.3	6.40	4.74
93-92	694.5	11.59	10.42	622	16.09	12.09	734.7	5.1	3.77
94-93	529.3	17.61	15.84	686.7	11.72	8.81	722.5	7.25	5.37
95-94	342.94	50.56	45.47	843.4	15.98	12.00	757.8	1.01	0.75
96-95	736.6	19.03	17.12	822.3	12.25	9.20	850.8	15.43	11.43
97-96	423.6	36.30	32.65	549.5	35.98	27.03	477.3	50.60	37.49
98-97	692.8	11.29	10.15	840.8	15.52	11.66	850.8	15.43	11.43
99-98	795.71	29.48	26.52	929.2	31.14	23.39	791.97	7.70	3.72
00-99	631.4	0.43	0.39	552.2	35.50	26.67	345.4	73.92	54.76
01-00	477.7	26.73	24.05	634.4	20.97	15.75	322.53	77.96	57.76
02-01	421.3	36.70	33.01	308.5	78.58	59.03	391.14	65.83	48.77
المتوسط	**628.94**	-	-	**753.02**	-	-	**763.53**	-	-

شكل رقم 25

شكل رقم 28

جدول رقم 29

محطة زردازة فقد لوحظ تعادل في السنوات الرطبة و الجافة 32/16 سنة، أم الطوب بـــ 13 ســـنة رطبة و سنة19 جافة، حمالةبـــ17سنة رطبة و 15سنة جافة.

إن أقصى قيمة للأمطار سجلت خلال (84-85) في جميع المحطات (جدول رقم(29)) حيث بلغت في محطة قسنطينة بـــ 819.8ملم، فورشي بـــ 1118.44ملم، زردازة بـــ 1039.4ملم، أم الطوب بـــ 1628.35 ملم، حمالة بـــ 1400.80ملم، بينما محطة عين فكرون قدر بـــ 984.57 ملم سنة (97-98).(شكل رقم (25)، (26)، (27)، (28)، (29)، (30)).

أما السنة الأكثر جفافا أو عجزا هي(89-90) بمجموع 270.30 ملم محطة قسنطينة، فورشي بـــ 187ملم سنة (96-97)، عين فكرون بـــ 150.2 ملم سنة (70-71)، زردازة (94-95) بـــ 342.94 ملم،أم الطوب بـــ 308.5 ملم سنة (01-02) و حمالة بـــ 322.53 ملم سنة (00-01).

I -1-4 - التغيرات الفصلية للتساقط:

تشارك جميع فصول السنة في المعدل السنوي للأمطار بكميات مختلفة نلاحظ أن فصل الشتاء هو الفصل الأكثر تساقطا حيث بلغ التساقط في هذا الفصل 192.66ملم أي بنسبة 37.88% بمحطة قسنطينة، 172.07ملم أي بنسبة 39.62% بمحطة عين فكرون، 115.57ملم أي بنسبة 30.99% بمحطة فورشي من المجموع السنوي للتساقط لحوض واد بومرزوق.

344.65 ملم أي بنسبة 45.77% بمحطة زردازة، 352.60ملم أي بنسبة 46.18% بمحطةحمالة 267.77ملم أي بنسبة 42.57%بمحطة أم الطوب هذا بحوض واد سمندوا. (جدول رقم(30،31)).

يعتبر فصل الشتاء فصلا نشطا أين يكثر التساقط و الجريان ومنه نقل معتبر للحمولة الصلبة عن طريق المياه الجارية مع تدخل عوامل أخرى محفزة(العوامل الفيزيوغرافيةوالمورفومترية)على عكس ذلك ففصل الصيف يكون ساكنا يقل فيه التساقط و تنخفض معه التعرية المائية، حيث أعتبر هذا الفصل الأكثر جفافا في جميع المحطات(شكل رقم (31، 32))، كما تعبر عن نسبة الأمطار الصيفية بالنسبة للمعدل السنوي، و كذلك نسبة العجز و الفائض خلال مختلف الفصول السنة لكلا الحوضين.(الجدول رقم(32، 33). وبهذا نلاحظ أن نظام الأمطار الفصلي يميزه نوعا من التذبذب من فصل إلى آخر.

أما فيما يخص معامل peguy[1] من خلال نتائج هذا الأخير، يمكننا تحديد الفترة المطرة ذات التردد الكبير، بالنسبة لحوض واد سمندوا و حوض واد بومرزوق، تناسب في هذه الحالة (جانفي، فيفري، مارس) بتردد32/10 سنة أي أن أشهر الشتاء و بداية الربيع تمثل فترة تركيز الأمطار خلال السنة، مما يؤدي إلى إرتفاع فرص نقل التربةخلال هذه الفترة(الجدول رقم(9،10) بالملحق).

* معامل peguy[1]: مجموع 3 أشهر متتالية الأكثر تساقط على ثلث 1/3 9 الأشهر المتبقية

جدول رقم 30

شكل رقم 31

جدول رقم 32

جدول رقم 33

I-1-5- التغيرات الشهرية للتساقط :

دراسة التغيرات الشهرية للتساقط تساعدنا علـــى إعطـــاء نظـــرة على النظـــام الهيدرولوجى لقيم المتوسط الشهري للتساقط للفترة(70/71-01/02) تشهد تذبذب كبير وتناوب بين شهور مطرة وأخرى جافة.

ومن الجدول رقم (34، 35) نسجل أقصى قيمة للتساقط الشهري بمحطة قسنطينة بـــ 67.92 ملم في شهر ديسمبر، أدنها في شهر جويلية بمقدار6.32 ملم،محطة عين فكرون بـــ 71.58ملم في شهر ديسمبر، أدنها في شهر جويلية بمقدار 8.16 ملم، ومحطة فورشي بـــ 41.63ملم في شهر جانفي، أدنها في شهر جويلية بمقدار 6.66 ملم. (شكل رقم (33)).

بينما في محطات زردازة، أم الطوب سجلت أقصى قيمة للتساقط الشهري في ديسمبر بـــ (98.2-127.1 ملم) و حمالة في شهر جانفي بـــ 125 ملم، أما أدنى قيمة بلغت في شهر جويلية للمحطات الثلاثة بـــ (5.23-4.98-4.68). (شكل رقم (34)).

*إن مؤشر وفرة الأمطار[2](indice de fournier) تم إستعماله لتحديد الشهر الأوفر تساقط فلوحظ في حوض واد سمندوا أن كل من شهر فيفري و ديسمبر سجلا أكبر تردد و سجلت أعلى قيمة له في شهر ديسمبر لسنة (84-85) بـــ196.99ملم و هو يوافق السنة المطيرة(جدول رقم(11) بالملحق).

أما حوض واد بومرزوق بشهر جانفي و ديسمبر سجلا أكبر تردد وأعلى قيمة له في شهر ديسمبر لسنة(84-85) بـــ 156.85 ملم و هو يوافق السنة المطيرة (جدول رقم(12) بالملحق).

و لتوضيح التوزيع الشهري للتساقط قمنا بحساب معامل التغير و الإنحراف المعياري الذي يشكل علاقة عكسية مع التساقط معامل التغير يأخذ قيم أكبر من 30% أي كلما زاد هذا المعامل نقص معه متوسط التساقط، وجد أن قيمتـــه تتراوح في محطـــة قسنطينة بـــ(0.59-1.42ملم)، محطةعين فكرون بـــ(0.65-1.55)، ومحطـــةفورشي(0.61-1.48 ملم)، محطـــة زردازة بـــ (0.56-1.7)،محطة أم الطوب بـــ(0.40-.1.73)، ومحطـــة حمالة بـــ (0.63-2.49). حيث نلاحظ الأشهر الأكثر جفافا تتميز بمعامل تغير مرتفع، أما الأشهر الرطبة يأخذ معامل التغير قيما أضعف (شكل رقم (35،36)).

* مؤشر فورني[2] – وفرة الأمطار- = P^2/P P^2=الأشهر الأكثر مطرا، P =مجموع التساقط السنوي

جدول رقم 34

جدول رقم 35

شكل رقم 33

شكل رقم 35

Ø الأمطار الشتوية:

هي أمطار تأتي بعد فترة جفاف طويلة و بذلك فإن تأثيرها على التربة يكون مختلف عن تأثير الأمطار الربيعية، فلأمطار الشتوية إما أن تكون خفيفة وإما أن تكون عبارة عن أمطار سيلية تتشبع بسرعة الأفاق السطحية للتربة و بذالك يتشكل السيلان، و تكون ظاهرة التعرية مهمة خاصة إذا سبقت هذه الأمطار فترة جافة.

- فعل قطرات الأمطار علىالتربة:

تساهم الطاقة المحركية لقطرات المطر في إحداث ظاهرة النقوز خاصة إذا كانت بنية الصخور و التربة هشة، حيث تعمل قطرات المطر على إقتلاع الأجزاء الدقيقة و ترسيبها في المنخفضات، مشكلة قشور صماء croûte de battance وهذا ما يعرف بظاهرة glaçage إذ تساهم في تخفيض نفاذية التربة وعند تعرض هذه القشور إلى الصبيبات القوية فإن المياه تعمل على نقل التربة و إحداث خد شات بها.

Ø الأمطار الربيعية

إما أن تكون على شكل أمطار متواصلة أو سيلية لكنها على عكس الأمطار الشتوية فإنها لاتساهم في إفقار التربة و إنهاكها، واذا كانت التربة مغطاة بغطاء نباتي و تكون مشبعة بالمياه في هذه الفترة تتشكل ظاهرة التعرية الخطية و ظاهرة الحركات الكتلية الربيعية خاصة الإنزلاقات.

Ø دور الثلوج في عملية التعرية:

لا تمكن فعالية الثلوج في مدة التساقط، لانها لا تتعدى أبدا 48 سا بل تمكن في بقائه على سطح الأرض لمدة طويلة تبلغ في بعض الأحيان 14يوم خاصة إذا تراوح سمك الغطاء النباتي 50-60 سم إذا تساهم في التسرب البطيئ للمياه خاصة في المارن و الطين و الكلس بعد فترة طويلة تبلغ التربة حد الليونة و اليولة و تكون مهيئة للحركة.

إن المياه الناتجة عن ذوبان الثلوج لا يمكنها أن تتسرب كليا في التربة،و لكنها تجري على سطح التربة على شكل سيلان متفرق أو متجمع و ينتج عن ذلك تخوير سطحي .

و إذا إستمر ذوبان الثلوج مدة طويلة، إن ظاهرة السيلان السطحي يتطور إلى متجمع وتخدد شديد و ظهور الإنزلاقات السطحية.و خير مثال على ذلك أخذت سنة(1973-1979-1984-1994- 2001) كتوضيح لتغيرات التساقط خلال اليوم الواحد بمحطة قسنطينة و الجداول التالية توضح ذلك.

جدول رقم (36) التساقطات اليومية 24و 26 سبتمبر 1973 بمحطة قسنطينة

المدة	التساقط(ملم)				
	المدة بالساعة(10/1)		الإرتفاع (ملم)		
1973	6سا-18سا	0-24سا	6-18 سا من الصباح إلى المساء	18-6سا من المساء إلى الصباح الغد	المجموع 24سا
24	0.0	0.0	-	15.3	15.3
25	6.0	8.5	12.8	1.4	14.2
26	4.1	5.3	2.9	0.3	3.2

جدول رقم (37) التساقطات اليومية 13و 18 أفريل 1979 بمحطة قسنطينة.

المدة	التساقط(ملم)				
	المدة بالساعة(10/1)		الإرتفاع (ملم)		
1979	6سا-18سا	0-24سا	6-18 سا من الصباح إلى المساء	18-6سا من المساء إلى الصباح الغد	المجموع 24سا
13	2.1	8.1	0.0	0.0	60.5
14	2.1	8.1	11.5	49.0	35.4
15	12.0	24	14.2	21.2	12.8
16	12.0	20.3	11.5	1.3	1.8
17	5.6	6.3	1.8	-	0.1
18	1.8	1.8	0.1	-	-

جدول رقم (38) التساقطات اليومية 27و 31 ديسمبر 1984 بمحطة قسنطينة.

المدة	التساقط(ملم)				
	المدة بالساعة(10/1)		الإرتفاع (ملم)		
1984	6سا-18سا	0-24سا	6-18 سا من الصباح إلى المساء	18-6سا من المساء إلى الصباح الغد	المجموع 24سا
27	0.4	0.7	-	4.3	4.3
28	12	22.1	19.3	22.8	42.1
29	10.8	20.6	18.2	93.3	111.5
30	12	24	41.8	58.8	100.6
31	11.1	23.1	8	4.9	12.9

جدول رقم (39) التساقطات اليومية 3إلى 4 أكتوبر1994 بمحطة قسنطينة

المدة	التساقط(ملم)				
	المدة بالساعة(10/1)		الإرتفاع (ملم)		
1994	6سا-18سا	0-24سا	6-18 سا من الصباح إلىالمساء	18-6سا من المساء إلى الصباح الغد	المجموع 24سا
03	2.0	2.1	29.5	0.1	29.6
04	0.0	0.0	-	-	-

جدول رقم (40) التساقطات اليومية 10إلى 11 سبتمبر2001 بمحطة قسنطينة

المدة	التساقط(ملم)				
	المدة بالساعة(10/1)		الإرتفاع (ملم)		
2001	6سا-18سا	0-24سا	6-18 سا من الصباح إلىالمساء	18-6سا من المساء إلى الصباح الغد	المجموع 24سا
10	3.4	5.6	25.5	53.7	79.2
11	2.1	3.2	8.7	11.2	19.9

من خلال هذه الجدوال نلاحظ أن ديسمبر 1984 شهد تساقطات كبيرة خلال يومين متتالين تفوق 200 ملم أي من مساء إلى صباح 29 ديسمبر إلى غاية مساء و صباح 30 ديسمبر سجلت حوالي 93.3ملم و58.8 ملم دون إنقطاع و بصورة مستمرة، و في أكتوبر 1994 سجلت الأمطار قيمة 29.6ملم، و تجاوزت في سنة 2001 بـــ 79.2 ملم، هذا ما يوضح شدة تركيز الفيضان خلال هذه الفترات و بترددات مختلفة.

I -1-6- تقييم السفيحة المائية الساقطة للفترة (71/70 –02/01) :

لتقيم السفيحة المائية الساقطة(ملم/سنة)، في حوض واد بومرزوق إعتمدنا على المحطات الموجودة داخل الحوض وفق طريقة تيسان، وبالاعتماد على طريقة خطوط تساوي المطر ANRH.

I-1-6-1-طريقة تيسان :

تعتبر طريقة هندسية تتبع الخطوات التالية:

- توطين المحطات على الخريطة، ورسم مستقيمات تجمع المحطات المجاورة و تشكل مثلثات في منتصف كل مستقيم نرفع مستقيم عمودي أو محور، تقاطع هذه المحاور يحدد مضلعات تعادل المحطات (خريطة رقم (12)).

خريطة رقم 12

-حساب مساحة كل ضلع و يكون ذلك على الخريطة.

- ضرب مساحة المضلع في متوسط التساقط السنوي لكل محطة للحصول على الأحجام الجزئية.

ثم بعد ذلك نتحصل علىالسفيحة الساقطة حسب القانون:

السفيحة المائية الساقطة = الحجم الكلي/ المساحة الكلية

جدول رقم (41) تقييم السفيحة المائية الساقطة بطريقة تيسان للفترة (70/71-01/02)

بحوض واد بومرزوق

المحطات	المساحة S_I(كلم^2)	متوسط التساقط P_I(ملم)	$S_I.P_I$
قسنطينة	262	509.96	133609.52
عين فكرون	312	475.37	142699.44
فورشي	1258	372.93	469145.94
المجموع	1832	-	745454.9

$$\bar{P} = 406.91 \text{ mm.}$$

I-1-6-2- طريقة خطوط تساوي المطر للوكالة الوطنية للموارد المائيةANRH للفترة (60/22– 89/69) بحوض واد بومرزوق

بالاستعانة بخريطةANRH بمقياس 1/50000 (خريطة رقم(13)) تم حساب المساحة الجزئية (S_i) للحوض المحصورة بين خطي تساوي متتابعين (P_i)و(P_i+1)، هذه المساحة الأساسية تساوي المتوسط العددي للقيم المعطاة من طرف المنحنيات التي تحدها السفيحة المائية الساقطة على الحوض وتساوى مجموع حاصل ضرب التساقطات في المساحات الجزئية مقسوم على المساحة الجزئية (جدول رقم (42)).

السفيحة المائية الساقطة (ملم) = مجموع $S_i.P_i/ S$

خريطة رقم 13

جدول رقم(42) تقييم السفيحة المائية الساقطة حسب طريقة خطوط تساوي المطر خريطة ANRH للفترة (60/22 –89/69) بحوض واد بومرزوق.

فئات التساقط	متوسط التساقط P_I (ملم)	المساحة S_I(كلم^2)	$S_I.P_I$
أقل من 350	350	186.24	65184
400-350	375	349.76	131160
450-400	425	400.48	170204
500-450	475	559.52	265772
600-500	550	238.72	131296
700-600	650	81.12	52728
أكثر من 700	700	16.64	11648
المجموع	-	1832	

$$\bar{P}\ (mm) = 451.96\ mm$$

من خلا ل خريطة تساوي المطر فحوض الدراسة محصور مابين خطي تساوي التساقط أقل من 350ملم و أكبر من 700ملم،لكن هذه الخريطة لاتوضح الكمية الهائلة من الأمطار التي تسقط بجبل قريون الذي إرتفاعه 1729م، حيث نجده محصور بين خطي تساوي التساقط 400-450 ملم .لذالك قمنا بتعديل على الخريطة إنطلاقا من معامل التزايد الأمطار مع الإرتفاع حيث كلما إرتفعنا بـــ 100م زادت أمطار بـــ 40ملم(خريطة رقم (14)).

*حساب زيادة الأمطار تبدأ من أقرب محطة تساقط أو يحسب من أقرب خط تسوية للتساقط.

المحطات	الأرتفاع	التساقط المسجل	التساقط المعدل حسب 40ملم/100ملم
أولاد ناصر	870	475	-
جبل فورشي	800	345	-
جبل فوطاس	1477	-	615.8
جبل قريون	1729	-	716.6
جبل ام سطاس	1326	-	657.4

خريطة رقم 14

جدول رقم(43) تقييم السفيحة المائية الساقطة المعدلة حسب طريقة خطوط تساوي المطر خريطة ANRH للفترة (60/22– 89/69) بحوض واد بومرزوق

فئات التساقط	متوسط التساقط P_I (ملم)	المساحة S_I(كلم^2)	$S_I.P_I$
أقل من 350	350	16.64	11648
400-350	375	98.72	64168
450-400	425	334.24	183832
500-450	475	196	93100
600-500	550	776.16	329668
700-600	650	224.08	84030
أكثر من 700	700	186.24	65184
المجموع	-	1832	

$$\bar{P}\ (mm) = 454.05\ mm$$

* **حوض واد سمندوا:**

قدرت بطريقة تيسان وخطوط تساوي المطر و لم تأخذ محطة أم الطوب بعين الإعتبار لأنها ليس بها نفوذ كبير داخل الحوض وأعتمدت على محطة قسنطينة لأنها أقرب إلى الحوض و ذات نفوذ كبير بالحوض.

جدول رقم (44)تقييم السفيحة المائية الساقطة بطريقة تيسان للفترة (71/70-02/01) بحوض واد سمندوا

المحطات	المساحة S_I(كلم^2)	متوسط التساقط P_I(ملم)	$S_I .P_I$
قسنطينة	89.15	509.96	45462.93
زردازة	135.72	628.94	85359.74
حمالة	76.27	753.02	57432.84
المجموع	301.14	-	188255.51

$$\bar{P} = 625.14\ mm.$$

جدول رقم(45) تقييم السفيحة المائية الساقطة حسب طريقة خطوط تساوي المطر
خريطة ANRH للفترة (60/22– 89/69) بحوض واد سمندوا

فئات التساقط	متوسط التساقط P_I (ملم)	المساحة S_I(كلم^2)	$S_I.P_I$
600-700	650	20.04	15626
700-800	750	179.02	134265
800-900	850	82.04	69734
900-1000	950	16.04	15238
المجموع	-	301.14	234863

$$\bar{P} \text{ (mm)} = 779.91 \text{ mm}$$

تختلف سفيحة التساقط السنوي من طريقة إلى أخرى، يرجع هذا إلى عامل الإرتفاع من جهة والظروف المناخية من جهة أخرى، كما نلاحظ الاختلاف بين طريقتي التقييم، والسبب في ذلك هو التباين في الفترة المعنية على الخصوص، وبالنظر إلى معطيات التساقطات السنوية المسجلة في المحطات المناخية، تبين أن طريق تيسان هي الأنجع ولذا سنأخذها كمعطية في تقييم الحصيلة المائية لكلا الحوضين.

I-1-7 - التساقطات اليومية القصوى (الأوابل):

إن الدراسة السابقة للأمطار تعطي لنا صورة عامة عن الخصائص هذه الأخيرة في حوض الدراسة، غير أنها قاعدة مهمة ننطلق فيها لدراسة أدق تستطيع أن تفسر لنا مختلف أثار الأمطار (فيضان، تعرية، نقل، حفر....إلخ).

من أجل الوصول إلى نتائج ذات مصداقية لا بد من النزول إلى وحدة زمنية أقل وذات شدة أكبر.

تم القيام في البداية بحساب عدد الأيام التي تقوم فيها السفيحة المتساقطة 30ملم/24سا، نظرا لما لهذه الأخيرة من أثر كبير من الناحية الهيدرولوجية، و المساهمة في تدفق الصبيب، وكذا من حيث تأثيرها على الوسط الطبيعي، فالأوابل إذا كانت توافق فترة تشبع التربة تؤدي إلى تشبع الفيضانات، أما إذا كانت التربة جافة فهي تتسبب في كميات معتبرة من التربة التي تكون خلال هذه الفترة الهشة.

و من خلال محطتي زردازة و حمالة لوحظ إنخفاض كبير في عدد أيام الأوابل من الشرق إلى الغرب وهذا بـــ 106 يوم و هذا راجع إلى الإختلاف الكبير في المتوسط السنوي بالنسبة للمحطتين

(628.94-763.53ملم)، و بــ126 يوم من الجنوب نحو الشمال للمحطتين قسنطينة و فورشي (509.96-372.93 ملم) على التوالي.

1- التعديل الإحصائي للأمطار اليوميةالقصوى:

يسمح التعديل بتعين القيم الإحتمالية التي يمكن أن تصل لها خلال فترات ترددمختلفة، وكمرحلة أولى يجب حساب التردد النظري و فقا للمعادلة التالية:

$$F= I-0.5/N$$

F= التردد   I = الرتبة   N= طول العينة.

نمثلها على ورق لوغاريتمي بالنسبة لقانون غالتون، وعلى غامبل بالنسبة لقانون هذا الأخيرة يمثل التردد على محور السينات و الأمطار اليومية القصوى المرتبة على محور العينات، النتائج مدونة في جدول رقم (46، 47).

ثم نطبق المحطات القانونين الآتيين باعتبارهم يتماشون مع مناخ المنطقة حيث يعطى بالعلاقة التالية:

$$F(x)= 1/2\sqrt{\pi}(f^{u\ -u2/2}e)$$
$$U=a\ \log(x-x_0)\ +b$$

X_0 عامل التو ضع يحدد بيانيا بصفة تدريجية، إذ نقوم بتمثيل الأمطار اليومية القصوى و ترددها التجريبي على ورق لوغاريتمي إذا كانت النقاط تنظم على شكل مستقيم فإن $X_0=0$ على عكس إذا لوحظ تقعر دائرة نحو الأعلى أو الأسفل نختار لــ X_0 أصغر قيمة مطلقة التي تستعمل لتصحيح مختلف قيم X نعتمد على طريقتين من أجل حساب a .b .

*طريقة غامبل: نستعمل طريقة moments:

$$F(x)\ =e^{-\ e-a(x-x0)}$$

نتحصل على قيم x_o بتطبيق المعادلة التالية:

$$X_0= -1/a\ (\log\ (-\log F(x)+ x_0))$$

* طريقة moments:

$$a = 1.517/\sqrt{\log}\ (1+ \delta^2/(x-x_0)^2$$

*طريقة maximum de vraisemblance

$$a=1.517/\Sigma\log (x_i-x_0)^2/n - \Sigma\log (x_i-x_o)^2/n^2$$

النتائج موضحة في الجدول رقم (48، 49)، والأشكال رقم(37، 38، 39، 40، 41، 42، 43، 44، 45،46، 47، 48)

جدول رقم (46) الأمـــــــطار اليومـــــــية القصـــــــوى

محطة فورشي			محطة عين فكرون			محطة قسنطينة		
التردد	pjmax	الرتبة	التردد	pjmax	الرتبة	التردد	pjmax	الرتبة
0.03	28.0	1	0.025	16.2	1	0.03	13.0	1
0.09	29.1	2	0.075	16.8	2	0.11	13.4	2
0.15	35.0	3	0.125	18	3	0.18	14.7	3
0.20	36.1	4	0.175	19	4	0.25	16	4
0.26	37.6	5	0.225	19.4	5	0.32	16.1	5
0.32	37.8	6	0.275	24	6	0.39	17.8	6
0.38	39.6	7	0.325	24	7	0.49	25.7	7
0.44	49.1	8	0.375	25	8	0.53	30.0	8
0.50	49.5	9	0.425	29	9	0.61	35.4	9
0.56	49.6	10	00475	31.0	10	0.68	35.7	10
0.62	49.8	11	0.525	31.0	11	0.75	36.0	11
0.68	53.2	12	0.575	33.8	12	0.82	37.0	12
0.73	55.1	13	0.625	39	13	0.89	49.7	13
0.79	63.9	14	0.675	41	14	0.96	63.0	14
0.85	72.3	15	0.725	42	15	المعدل $\bar{x}$: 54.02 ملم		
0.91	102.7	16	0.775	56.0	16	δ : 28.49		
0.97	139.0	17	0.825	60	17	Cv : 0.53		
المعدل $\bar{x}$: 54.02 ملم			0.875	62	18	المعدل $\bar{x}$: 39.63		
δ : 28.49			0.925	80.0	19	δ : 26.65		
Cv : 0.53			0.975	125.0	20	Cv : 0.67		

جدول رقم (47) الأمـــــطار اليومـــــية القصـــــوى

محطة زردازة			محطة أم الطوب			محطة حمالة		
الرتبة	pjmax	التردد	الرتبة	pjmax	التردد	الرتبة	pjmax	التردد
1	24.0	0.02	1	45.0	0.05	1	36.5	0.02
2	25.2	0.06	2	46.1	0.07	2	46.6	0.06
3	25.3	0.11	3	50.8	0.11	3	47.0	0.1
4	27.0	0.15	4	53.1	0.16	4	48.6	0.13
5	28.4	0.19	5	53.8	0.20	5	49.7	0.17
6	29.6	0.24	6	53.8	0.25	6	54.4	0.21
7	31.3	0.28	7	55.7	0.29	7	55.0	0.25
8	33.4	0.33	8	56.0	0.34	8	56.0	0.29
9	41.7	0.37	9	57.0	0.39	9	58.3	0.33
10	44.8	0.41	10	59.3	0.43	10	59.1	0.36
11	46.6	0.46	11	61.8	0.48	11	61.0	0.40
12	47.0	0.50	12	62.1	0.52	12	61.5	0.44
13	48.0	0.54	13	65.6	0.57	13	62.0	0.48
14	59.4	0.59	14	66.0	0.61	14	62.5	0.52
15	59.5	0.63	15	67.3	0.66	15	70.5	0.56
16	69.2	0.67	16	74.7	0.70	16	70.5	0.60
17	69.5	0.72	17	81.7	0.75	17	73.3	0.63
18	86.1	0.76	18	84.0	0.79	18	73.5	0.67
19	101.9	0.80	19	85.0	0.84	19	82.5	0.71
20	103.7	0.85	20	87.0	0.89	20	85.0	0.75
21	103.8	0.89	21	103.5	0.93	21	87.5	0.79
22	119.5	0.93	22	133.5	0.98	22	89.8	0.83
23	137.0	0.98	المعدل $\bar{x}$: 68.32ملم δ : 20.93 Cv : 0.31			23	90.0	0.86
المعدل $\bar{x}$: 54.02ملم δ : 28.49 Cv : 0.53						24	92.0	0.90
						25	101.5	0.94
						26	159.0	0.98
						المعدل $\bar{x}$: 70.53 ملم δ : 24.62 Cv : 0.35		

جدول رقم (48) نتائج التعديل الإحصائي للأمطار اليومية القصوى

محـــطة قسـنطـــينة

التردد		0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	التقييم	الملاحظات	
الطريقة	فترات العودةالسنوات	1000	100	50	20	10	5	-	Khi_2 النظري	Khi_2 الملاحظ
غالتون	Moment	234.54	155.0	133.95	107.89	89.27	71.29	مقبول	/	0.82
	M Vraisemblance	182.30	131.78	117.37	98.65	84.54	70.13	/	/	1.53
غامبل	Moment	194.66	143.40	127.89	107.19	91.20	74.52	مقبول	/	0.82
	M Vraisemblance	152.97	116.3	105.2	90.39	78.95	67.02	/	/	1.53

محـــطة عيـن فكـــرون

التردد		0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	التقييم	الملاحظات	
الطريقة	فترات العودةالسنوات	1000	100	50	20	10	5	-	Khi_2 النظري	Khi_2 الملاحظ
غالتون	Moment	97.27	73.66	66.42	56.56	48.71	40.25	/	/	0.82
	Vraisemblance	126.39	85.04	73.83	59.72	49.47	39.37	مقبول	/	1.53
غامبل	Moment	103.29	76.15	67.93	56.97	48.50	39.68	مقبول	/	0.82
	Vraisemblance	97.2	72.14	64.56	54.44	46.62	38.47	/	/	1.53

محـــــطة فـــــورشي

التردد		0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	التقييم	الملاحظات	
الطريقة	فترات العودةالسنوات	1000	100	50	20	10	5	-	Khi_2 النظري	Khi_2 الملاحظ
غالتون	Moment	205.95	133.41	114.08	90.03	72.76	56.00	مقبول	/	0.82
	M Vraisemblance	189.50	123.6	106.12	84.42	68.90	53.87	مقبول	/	1.53
غامبل	Moment	171.15	123.21	108.71	89.35	74.39	58.8	مقبول	/	0.82
	M Vraisemblance	136.25	100.50	89.68	75.25	64.09	52.47	/	/	1.53

جدول رقم (49) نتائج التعديل الإحصائي للأمطار اليومية القصوى

محــــــــطة زردازة

التردد		0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	التقييم	الملاحظات	
الطريقة	فترات العودةالسنوات	1000	100	50	20	10	5	-	Khi_2 النظري	Khi_2 الملاحظ
غالتون	Moment	212.79	159.78	143.54	121.43	103.84	84.85	#	2.64	1.52
	MVraisemblance	283.95	185.74	159.63	127.19	103.94	81.40	مقبول	2.64	1.52
غامبل	Moment	226.28	165.39	146.96	122.37	103.37	83.57	مقبول	2.64	1.52
	MVraisemblance	207.34	153.19	136.66	114.60	97.56	79.79	مقبول	2.64	1.52

محــــــطة أم الطـــوب

التردد		0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	التقييم	الملاحظات	
الطريقة	فتراتالعودةالسنوات	1000	100	50	20	10	5	-	Khi_2 النظري	Khi_2 الملاحظ
غالتون	Moment	189.19	139.28	125.48	107.91	94.96	82.04	مقبول	/	2.00
	MVraisemblance	151.57	123.32	114.57	102.59	93.01	82.59	#	/	1.64
غامبل	Moment	209.20	133.97	122.58	107.37	95.62	83.38	مقبول	/	2.00
	M Vraisemblance	152.09	121.25	111.91	99.46	89.84	79.80	#	/	0.55

محــــــطة حمـــــــالة

التردد		0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	التقييم	الملاحظات	
الطريقة	فترات لعودةالسنوات	1000	100	50	20	10	5	-	Khi_2 النظري	Khi_2 الملاحظ
غالتون	Moment	220.70	156.25	138.89	117.13	101.38	85.97	مقبول	/	2.85
	MVraisemblance	174.35	137.73	126.61	111.6	99.76	87.1	مقبول	/	0.54
غامبل	Moment	192.05	147.76	134.35	116.47	102.65	88.24	مقبول	/	1.31
	M Vraisemblance	175.33	175.33	136.95	125.34	109.84	97.86	مقبول	/	0.15

شكل رقم 37

شكل رقم 40

شكل رقم 43

شكل رقم 46

2- الأمطار اليومية القصوى في الحوض لفترات تردد مختلفة (pjmax%):

تم الإعتماد على طريقة التدرج الآسي و ذلك وفق الخطوات التالية:

$$PjmaxF\% = p\ mod + Z.a$$
$$N = 1.28/\delta$$
$$\delta = cv.pjmax$$

حيث:

p mod: المنوال

Z: متغيرة غامبل

a: معامل التدرج الأسي.

جدول رقم (50) قيم المنوال للمحطات

المحطات / المتغيرات	معدل الأمطار اليومية القصوى	معامل التغير CV	انحراف المعياري δ	N	المنوال P MOD
قسنطينة	54.02	0.53	28.49	0.04	41.20
عين فكرون	28.82	0.52	15.09	0.08	22.03
فورشي	39.63	0.67	26.65	0.05	27.63
زردازة	59.21	0.57	33.85	0.04	43.98
أم الطوب	68.32	0.31	20.93	0.06	58.90
حمالة	70.50	0.53	24.62	0.05	59.99

جدول رقم (51) الأمطار اليومية القصوىلفترات تردد مختلفة Pjmax

فترات العودة / التغيرات	متغيرة غامبل	قسنطينة	عين فكرون	فورشي	زردازة	أم الطوب	حمالة
5	1.49	75.54	45.46	65.27	84.06	107.22	87.55
10	2.25	92.41	57.63	84.25	104.09	131.97	102.12
20	2.97	108.38	69.16	102.23	123.07	155.42	115.12
50	3.90	129.02	84.05	125.45	147.58	185.71	133.75
100	4.60	144.55	95.26	142.93	166.04	208.51	147.17
1000	6.91	195.81	132.24	200.62	226.75	283.75	191.45

*** حساب معامل التدرج الأسي a:**

$$a = P_1 - P_2 / Z_1 - Z_2$$

P_1-P_2 : قيمة الأمطار اليومية القصوى لفترتي عودة متتاليتين.

Z_1-Z_2 : متغيرة غامبل الموافقة لها.

جدول رقم (52) قيم معامل التدرج الأسي

المحطات	معامل الترج الأسي A
قسنطينة	22.23
عين فكرون	11.77
فورشي	20.79
زردازة	26.40
أم الطوب	16.33
حمالة	19.21

جدول رقم (53) الأمطار اليومية التكرارية القصوى للحوض التجميعي بواد سمندوا

فترات العودة	التغيرات	متغيرة غامبل	Pjmax
5		1.49	92.03
10		2.25	112.72
20		2.97	131.46
50		3.90	155.67
100		4.60	173.89
1000		6.91	234.02

جدول رقم (54) الأمطار اليومية التكرارية القصوى للحوض التجميعي لواد بومرزوق

فترات العودة	التغيرات	متغيرة غامبل	PJMAX
5		1.49	61.32
10		2.25	77.32
20		2.97	92.49
50		3.90	112.07
100		4.60	126.82
1000		6.91	175.46

$$PjmaxF\% = p\ mod + Z.a$$

حيث:

$\bar{a}$:متوسط معاملات التدرج الأسي.

$\bar{a}_{سمندوا}$: 26.03

$\bar{a}_{بومرزوق}$:21.06

$p\ mod_{سمندوا}$:54.15

$p\ mod_{بومرزوق}$:29.94

I –2- الظواهر الحرارية :

I-2-1 الحرارة:

لكون المعطيات الحرارية لمحطات الدراسة غير متوفرة قمنا بتقدير متوسط الحرارة لكل شهر إعتمادا على محطة مرجعية و هي محطة قسنطينة، حيث تم إختيارها بسب غياب التشغيل في الحوض و لثبوت دراجات الحرارة على المستوى الإقليم.

I-2-1-2 قيم متوسط درجة الحرارة الحدية :

I-2-1-2-1 المتوسط الشهري لدرجة الحرارة القصوى:

جدول رقم (55) المتوسطات الشهرية لدرجات القصوى والدنيا الحرارة

بمحطة قسنطينة (80-02)

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المعدل
درجةالحرارة القصوىTM	28.97	23.24	17	12.7	11.61	13.21	15.68	18.82	24.39	30.03	33.74	33.7	21.92
درجة الحراة الدنياTm	15.5	11.18	7.2	3.8	2.37	2.91	4.8	6.89	10.86	15.41	18.04	18.61	9.8
M+m/2	22.23	17.21	12.1	8.25	6.99	8.06	10.24	12.85	17.62	22.72	25.89	26.15	16.02
M-m/2	13.47	12.06	9.8	8.9	9.24	10.3	10.88	11.93	13.53	14.62	15.7	15.09	11.00

المصدر: وكالة الإرصاد الجوي بقسنطينة

من خلال الجدول نلاحظ أن أقصى درجة حرارة تسجل في شهر جويلية هذا بمقدار 33.74م^0،أما أدنى قيمة فتسجل في شهر جانفي بقيمة 2.37 م^0.شكل رقم(49)

I-2-1-2-2 المتوسط الشهري لدرجة الحرارة الدنيا:

نجد أن أدنى درجة حرارة تسجل في شهر جانفي وهذا بمقدار 6.49 م^0،أما أقصى قيمة فتسجل في شهر أوت بـــ 25.58 م^0.

I-2-1-3 المتوسط الشهري لدرجة الحرارة :

جدول رقم (56) المتوسط الشهري لدرجة الحرارة محطة قسنطينة (80-02)

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المعدل
متوسط درجة الحرارة	21.54	16.07	11.44	7.64	6.49	7.59	9.89	12.49	17.33	22.33	25.24	25.58	15.30

المصدر: وكالة الإرصاد الجوي بقسنطينة

سجل أقصى متوسط لدرجة الحرارة في شهر أوت بــ 25.58 م^0، أما أدنى قيمة لمتوسط درجة الحرارة سجل في شهر جانفي بــ 6.49 م^0. شكل رقم (50).

I-2-2 الرياح :

جدول رقم(57) التغيرات الشهرية لعدد أيام الرياح بمحطة قسنطينة للفترة(81/80-02/01)

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المعدل
عدد أيام الرياح	5	7	8	7	2	2	2	7	7	8	16	9	6.66

المصدر:وكالة الإرصاد الجوي بقسنطينة

تعتبر رياح جافة تهب في الفترة الساخنة القادمة من الجنوب أقصى قيمة تصلها تقدر بــ 16 يوم في شهر جويلية، وأدنى قيمة بيومين في شهر مارس، هذا الإرتفاع في عددأيام الرياح يؤدي إلى تفتيت التربة التي جفت من جراء إرتفاع درجات الحرارة و بعدها تنقل بعيدا، كذلك يؤدي هذا الإرتفاع إلى زيادة في عمليات التبخر و إتلاف المحاصيل الزراعية.و الشكل رقم(51) يوضح ذلك.

I-2-3 الجليد :

جدول رقم (58) التوزيع الشهري لأيام الجليد بمحطة قسنطينةللفترة(81/80-02/01)

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المعدل
عددأيام الجليد	0	0	2	7	9	6	3	2	0	0	0	0	3.17

المصدر :وكالة الإرصاد الجوي بقسنطينة

يتكون الجليد في الشتاء خاصة عندما تنخفض درجة الحرارة إلى ما تحت الصفر نجده في جانفي بــ 9 يوم ،(الشكل رقم(52)) .هذا الإرتفاع يؤدي إلى تفتت الصخور التي تحتوي على فراغات و عند إحتوائها على كمية معينة من الماء و بإنخفاض درجة الحرارة يتجمد الماء داخل الفراغات فيزداد

حجمه و يؤدي إلى حدوث ضغط على جوانب الصخر مما يؤدي إلى تفتته، و تسقط الفتات بفعل الجاذبية الأرضية و تستقر على السفوح و أقدم الجبال.

شكل رقم 49

I–4 الحوصلة البيو مناخية:

لحساب معامل الجفاف و معرفة نوع المناخ الذي يسود المنطقة قمنا بحساب ما يلي:

-المعامل المطري EMBERGER.

-رسم المنحنى المطري الحراري لغوسن GAUSSEN.

I –4-1 المعامل المطري:

و هو معامل يسمح بتحديد النطاق البيومناخي الذي يتواجد به منطقة الدراسة و يحسب وفق القانون التالي:

$$I\ (mm) = \frac{P1000}{(M+k)\left[\frac{(m+k)(m+K)}{2}\right]-(m+K)}$$

حيث:

I (ملم): معامل أمبرجي.

P (ملم): متوسط لتساقط لأحر شهر بالدرجة المطلقة.

M (ملم): درجة الحرارة القصوى لأحر شهر بالدرجة المطلقة.

m (ملم) : درجة الحرارة الدنيا لأبرد شهر بالدرجة المطلقة.

K: معامل كالفن ويساوي 273.15.

النتائج المحصل عليها بمختلف الدراسات مدونة في الجدول رقم (59) ومتمثلة في منحنى النطاقات الحيوية (شكل رقم (53)).

جدول رقم (59) معامل أمبرجي بمحطة الدراسة

المتغيرات	P(mm)	M(mm)	M+K	m(mm)	m+k	I(mm)
محطة قسنطينة	520.31	33.74	306.89	2.37	275.52	56.96

بوضع النقاط على منحنى أمبرجي يتضح أن محطة قسنطينة تنتمي إلى مناخ شبه جاف مع شتاء بارد.

I-4-2 المنحنى المطري الحراري لغوصن Gaussen :

توجد علاقة بين أدنى متوسط شهري لتساقط أقصى متوسط شهري لدرجة الحرارة و لإبراز هذه العلاقة نستعمل منحنى غوصن أو المنحنى ombrotermique أي يقيم العلاقة بين متوسط التساقط و ضعف متوسط درجة الحرارة.

$$P\ (mm)=2tc^0$$

شكل رقم 53

ومنه نستطيع إستخراج الأشهر الجافة و الأشهر الرطبة و هي المتمثلة بشكل رقم(54) ففي محطة قسنطينة نجد الأشهر الجافة تمتد من شهر ماي إلى شهر سبتمر بينما الأشهر الرطبة تمتد من أكتوبر إلى غاية إفريل.

خلاصة المبحث الأول

يتميز الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق بتذبذب كبير في التساقطات من سنة إلى أخرى و من فصل إلى أخر، سجلت سنة 84-85 أكبر مجموع سنوي للفترة المدروسة، أما بالنسبة للتركيز السائد فهو تركيز شتوي و فيما يخص الشهر الأوفر تساقط يوافق شهر ديسمبر و جانفي بالحوضين.

مقدمـــــــــة

يخضع جريان المياه إلى عدة عوامل مورفومترية، ليثو لوجية، بيوغرافية (الغطاء النباتي) المناخ المتمثل في التساقط الذي يؤثرة مباشرة على النظام الهيدرولوجي لمختلف أودية الحوض و خاصة عند الأوابل التي تسبب فيضانات قوية.

I-1- تجهيز الحوض :

فيما يخص التجهيزات الهيدرومترية لحوض واد سمندوا، فالحوض يحتوي على محطة واحدة (محطو بوشديرة) خلال الفترة (71/70-96/95) تتميز هاته الأخيرة بإنقطاعات شهرية هامة، و لأجل إستعمالها فقد تم إستكمال التغيرات بإعتماد على محطتي خماخم(زردازة) و الخنق.

بينما حوض بومرزوق فيحتوي على محطتين: محطة الخروب، و محطة بومرزوق، لكن محطة الخروب بدأت في الإشتغال خلال الفترة 1971 إلى غاية 1979 إذ تعتبر سلسلة كاملة و غير ناقصة،ثم بعدها توقفت عن الإشتغال نهائيا ، بينما محطة بومرزوق فلم تشتغل إطلاقا و لم يتم فيها أي تسجيل و ذلك لظروف أمنية ، ولكن بدأت في التسجيل إبتداءا من سنة 1989 إلى غاية 1995 ثم توقفت نهائيا عن التسجيل ، لكن هذه الأخيرة تتميز بإنقطاعات هامة خلال الشهر الواحد ، أي لا يوجد تسجيل خلال الشهر الواحد بكامله في السنة ، و لهذا لا نستطيع أن نعتمد عليها في دراستنا.

كذلك الأمر بالنسبة إلى التسجيلات الخاصة بالحمولة العالقة فإن المعطيات كانت ناقصة و غير متوفرة تعاني من إنقطاعات كبيرة خلال الشهر للمحطتين.

و لهذا من أجل إجراء دراسة هيدرولوجية دقيقة فقد تم إختيار فترة (74/73-96/95)لمحطة بوشديرة، و فترة (72/71-79/78) بمحطة الخروب بحوض واد بومرزوق، لأنها لا تتميز بلا إستمرارية و عدم الإنقطاع خلال الشهر.

جدول رقم (60) مـــــعادلات الـــــتصحيح

الأشهر / المعطيات	المحطة المرجعية	المحطة الناقصة	معامل الإرتباط	معادلة التصحيح
سبتمبر	الخنق	بوشديرة	0.82	Y=0.123x-0.205
أكتوبر	الخنق	/	0.81	Y=0.057x-0.044
نوفمبر	خماخم	/	0.85	Y=0.596x-0.055
ديسمبر	خماخم	/	0.89	Y=1.318x-0.205
جانفي	الخنق	/	0.95	Y=0.554x-0.042
فيفري	خماخم	/	0.90	Y=1.436x-0.205
مارس	خماخم	/	0.77	Y=0.418x-1.433
أفريل	خماخم	/	0.96	Y=0.760x-0.416
ماي	الخنق	/	0.71	Y=0.174x-0.134
أوت	الخنق	/	0.77	Y=0.0089x-0.0066

سجل كل من جوان و جويلية معاملات إرتباط ضعيفة مع كلا المحطتين و نظرا لعدم و جود نقائص كبيرة في هاتين الأخيرتين و كذالك القيم التي يأخذها الصبيب خلالهما فقد تم إقصاء قيمهما في السنوات التي تعاني من النقص.

I-2 - تقييم الجريان على مستوى الحوض الكلي:

I -2-1 - التغيرات السنوية:

I-2-1-1- متوسط الصبيب السنوي و تغيراته:

من خلال الجدول رقم (61) و(62) للفترة المدروسة (73/74-95/96) بمحطة بوشديرة بحوض واد سمندوا، والفترة(71/72-78/79)بمحطة الخروب بحوض بومرزوق، كان معدل الصبيب على التوالي 1.52 م^3/ثا و0.31م^3/ثاو منه فقد قدر مجال التغير بـــ 6.28 و0.97 ومعامل التذبذب بـــ 28.97 و20.4.

سجلت أقصى قيمة لصبيب في سنة 84/85 بمقدار6.51م^3/ثا وهي تعد سنة رطبة، أما أدنى قيمة فتسجل في سنة 74/75 بمقدار 0.22م^3/ثا هذا بمحطة بوشديرة، في حين بلغت أقصى قيمة لصبيب في سنة 72/73 بمقدار1.02م^3/ثا وهي تعد سنة رطبة، أما أدنها في سنة 77/78 بمقدار0.05م^3/ثا هذا بمحطة الخروب. (شكل رقم(55،56)).

شكل رقم 55

جدول رقم (61) التغيرات السنوية للصبيب لفترة (73/74-95/96)

محـــــطة بوشـــديرة بـــحوض واد ســـ مندوا

المتغيرات السنوات	متوسط الصبيب السنوي م3/ثا	الصبيب النوعي ل/ثا/كم2	المعامل الهيدروليسي	السفيحة الجارية ملم
73-74	0.24	0.87	0.16	28.33
74-75	0.23	0.81	0.15	25.54
75-76	0.96	3.47	0.63	109.43
76-77	0.71	2.56	0.47	80.73
77-78	0.83	3.00	0.55	94.61
78-79	1.43	5.16	0.94	163.04
79-80	0.42	1.52	0.28	47.30
80-81	1.81	6.53	1.19	205.93
81-82	1.21	4.37	0.79	138.13
82-83	1.95	7.04	1.28	221.38
83-84	4.12	14.87	2.71	468.94
84-85	6.51	23.50	4.28	704.15
85-86	0.59	2.13	0.38	66.86
86-87	2.86	10.32	1.88	325.14
87-88	0.36	1.30	0.24	41.31
88-89	0.24	0.87	0.16	27.12
89-90	0.38	1.37	0.25	42.88
90-91	1.63	5.88	1.07	186.06
91-92	0.71	2.56	0.47	81.05
92-93	2.36	8.52	1.55	268.37
93-94	1.34	4.84	0.88	152.95
94-95	2.28	8.23	1.50	259.86
95-96	1.98	7.15	1.30	225.48
المتوسط	**1.52**	**5.49**	**1.00**	**173.13**

جدول رقم (62)التغيرات السنوية للصبيب لفترة (71/72-78/79)

محـــــطة الــــــخروب بـــحوض واد بـــــــومرزوق

المتغيرات السنوات	متوسط الصبيب السنوي م3/ثا	الصبيب النوعي ل/ثا/كم2	المعامل الهيدروليسي	السفيحة الجارية ملم
71-72	0.66	0.42	2.13	13.26
72-73	1.02	0.65	3.29	20.50
73-74	0.18	0.11	0.58	3.47
74-75	0.14	0.05	0.45	1.58
75-76	0.24	0.15	0.77	4.73
76-77	0.10	0.06	0.32	1.89
77-78	0.05	0.03	0.16	0.95
78-79	0.16	0.10	0.52	3.15
المتوسط	**0.31**	**0.20**	**1.00**	**6.31**

I-2-1-2 - المعامل الهسدروليبيسي:

يعرف بحاصل قسمة صبيب ما على متوسط الصبيب للفترة المدروسة، و الهدف منه هو إبراز التغير الكبير في الجريان، فكلما كانت قيمته تفوق1 يعني سنوات رطبة، و عندما تكون أقل من 1 فتعتبر سنوات جافة، ومن الجدول رقم(61، 62) نلاحظ:

قدر المتوسط السنوي للمعاملات الهيدروليسية بـــ 1 و منه قدرت السنوات الجافة بـــ14سنوات و أدنى قيمة لها هي 0.15 سنة 75/74، و السنوات الرطبة بـــ 9 سنوات أقصى قيمة لها سنة 93/92 بـــ 1.49 بمحطة بوشديرة، أما محطة الخروب فقد قدرت السنوات الجافة بـــ6سنوات و أدنى قيمة لها هي 0.16 سنة 78/77، و السنوات الرطبة بـــ 2 سنتين أقصى قيمة لها سنة 73/72 بـــ 3.29.(شكل رقم (57،58)).

I-2-2 - التغيرات الشهرية للصبيب :

معرفة المتوسطات الشهرية للصبيب يسمح لنا بالتعرف على نظام الجريان داخل الحوض، و معرفة الفصل الرطب من الجاف حيث تسجل أقصى قيمة للصبيب في شهر فيفري بـــ 5.05م^3/ثا بينما أدنى قيمة للصبيب الشهري تسجل في شهر أوت بـــ 0.005 م^3/ثابمحطة بوشديرة و. تسجل أقصى قيمة له في شهر مارس بـــ 0.80م^3/ثا بينما أدنى قيمة للصبيب الشهري تسجل في شهر أوت جويلية بـــ 0.12 م^3/ثابمحطة الخروب (شكل رقم (59،60)).

I -2-2-1 المعامل الشهري للصبيب CMD :

جدول رقم (63) المعامل الشهري للصبيبCMD

مـــحطة بوشـــديرة بـــحوض واد ســـمندوا لفترة(96/95-74/73)

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
CMD	0.03	0.08	0.17	2.51	2.50	3.37	1.68	1.09	0.32	0.06	0.06	0.003

مـــحطة الخروب بـــحوض وادبومرزوق لفترة (79/78-72/71)

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
CMD	0.52	0.29	0.55	0.77	1.32	1.16	2.58	1.87	1.19	0.84	0.39	0.39

إن هذا المعامل يساوي حاصل قسمة الصبيب الشهري على متوسط الصبيب السنوي، فالمعامل الشهري للصبيب الأكبر من 1 يناسب المياه المرتفعة و المعامل الشهري للصبيب الأقل من 1 يناسب المياه المنخفضة.

شكل رقم 57

شكل رقم 59

فتمتد فترة المياه المرتفعة بالنسبة إلى الحوض واد سمندوا، حيث نلاحظ في الأشهر الرطبة من ديسمبر إلى أفريل هذا ما يؤكد الإرتباط الكبير بين نظام الجريان والتساقط بالحوض، وأكبر قيمة للمعامل الشهري للصبيب تسجل بشهر فيفري بـــ 3.37.

أما مرحلة المياه المنخفضة و التي تناسب الفترة الجافة و التي تمدد على طول الفترة 7 أشهر ماي إلى سبتمبر، بأدنى قيمة له في شهر أوت بـــ 0.003 و هذا ما يفسر أدنى قيمة للتساقط و الصبيب معا.

أما بالنسبة لحوض واد بومرزوق عند محطة الخروب، حيث نلاحظ أن الأشهر الرطبة تبدأ من جانفي إلى ماي، وأكبر قيمة للمعامل الشهري للصبيب تسجل بشهر مارس بـــ 2.58.

أما مرحلة المياه المنخفضة و التي تناسب الفترة الجافة و التي تمدد على طول الفترة 7 أشهر ماي إلى ديسمبر، بأدنى قيمة له في شهر أوت بـــ 0.39 .

I –2-2-2 معامل التغير CV و الإنحراف المعياري للصبيب :

و هما معياران إحصائيان يسمحان بمعرفة مميزات الجريان الفصلي و تغيراته الزمنية و لهما علاقة طردية مع المعاملات الشهرية للصبيب، فالمياه المرتفعة لها معامل تغير كبير و المياه المنخفضة لها معامل تغيير صغير (شكل رقم (63،62)).

جدول رقم (64) متوسط الصبيب الشهري والإنحراف المعياري و معامل التغير

مــــحطة بوشــــديرة بـــحوض واد ســـمندوا لفترة(74/73-96/95)

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المعدل
متوسط الصبيب السنوي م^3/ثا	0.05	0.12	0.52	3.76	3.75	5.05	2.52	1.64	0.48	0.09	0.09	0.005	1.52
الأنحرافالمعياري	0.16	0.140	1.14	8.19	5.99	7.74	1.83	2.19	0.47	0.08	0.25	0.009	-
معامل التغيير CV	3.14	1.17	2.19	2.18	1.60	1.53	0.73	1.33	0.80	0.89	2.78	1.8	-

مــــحطة الخروب بـــحوض وادبومرزوق لفترة (72/71-79/78)

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المعدل
متوسط الصبيب السنوي م^3/ثا	0.16	0.09	0.17	0.24	0.41	0.36	0.80	0.58	0.37	0.26	0.12	0.12	0.31
الأنحرافالمعياري	0.17	0.06	0.14	0.19	0.51	0.32	1.33	0.72	0.25	0.27	0.09	0.09	-
معامل التغيير CV	1.06	0.67	0.82	0.79	1.24	0.89	1.66	1.24	0.68	1.04	0.75	0.50	-

شكل رقم 61

من خلال جدول رقم (64) نلاحظ:

بلغ أقصى قيمة لمعامل التغير و الإنحراف المعياري على التوالي: بـــ 3.14 و بشهر سبتمبر 2.19 بأفريل هذا ما يترجم شدة الفيضانات ذات التردد الضعيف بهذه الشهور أما أنى قيمةبـــ 0.73 في مارس و0.009 بشهر أوت،بمحطة بوشديرة ،أما محطة الخروب حيث بلغت أقصى قيمة لمعامل التغير و الأنحراف المعياري على التوالي : بـــ 1.66 و 1.33 بشهر مارس أما أنى قيمةبـــ 0.50 و0.09 في أوت و جويلية.

I –2-3 الموازنة الهيدرولوجية:

I –2-3-1- تقييم الحصيلة المائية بحوض وادي سمندوا و بومرزوق :

تشمل الحصيلة المائية المداخيل(التساقط) و المخاريج (عجز الجريان)

$$P\ (mm) = Ec\ (mm) + D\ (mm)$$

حيث:

P: متوسط التساقط السنوي بملم، يقيم بطريقة تيسان للفترة (70/71-01/02).

Ec: المتوسط السنوي الجريان (ملم) .

A: حجم التغذية السنوي (هكم3).

D : عجز الجريان السنوي بلملم.

نظرا لعدم توفر المعطيات الهيدرومترية الكافية لتقييم الحصيلة المائية للحوضين الكليين و أحواض الروافد، نلجأ في تقييم السفيحة المائية الجارية لها بواسطة الطرق النظرية:

* تطبيق طريقة Sami:

$$* \ E = P\ (293 - \sqrt{s}\ )$$
$$* \ A = S \times E \times 10^{-6}$$

حيث:

$\overline{P}$: متوسط التساقط (م).

S : مساحة الحوض (كلم²).

A : حجم التغذية (هكم3).

*تطبيق طريقة Medinger:

$$*E = \overline{P}\ (0,164 - 0,00145\ \sqrt{S}\ )$$

$$* A = S \times E \times 10^{-6}$$

$\overline{P}$: متوسط التساقط (ملم).

*تطبيق طريقة Sogaeh :

$$*E = 720\ \left(\frac{P_o - P_a}{1000} \right)^{1,85}$$

$$*A = S \times E \times 10^{-6}$$

$$Q(\text{م}^3/\text{ثا}) = \frac{EXS}{31536}$$

حيث:

t: عدد ثواني السنة و تساوي 31.536 . 10^6 ثا .

S: مساحة الحوض كلم^2 .

Q* الصبيب النوعي:

$$Q(l/s/km^2) = \frac{Q(m3/s).1000}{S}$$

أما العجز المائي و هويقابل النتح الفعلي فهي:

$$D = P - E$$

و الجدولان رقم (65) و(66) يلخص جميع نتائج الموازنة الهيدرولوجية لأحواض الروافد و الحوض الكلي بالملحق رقم (13،14).

جدول رقم 65

جدول رقم 66

I –2-4- الحدود القصوى للجريان (الفيضان ، النضوب) :

إن الصبيبات القصوى هي التي تميز ظاهرة الفيضان و النضوب و تستمر هذه الظواهر في المجال الزمني من ساعات إلى عدة أيام و يكون تأثيرها على الحوض و خاصة التأثير السلبي في كلتا الحالتين (التعرية، النقل).

I –2-4-1- تقييم الحجم الفيضي :

دراسة الفيضانات تسمح بإظهار تصرف الحوض الهيدرولوجي خلال مدة زمنية محددة أين تسقط فيها الأمطار ذات الشدة القوية و الكميات الهائلة حيث يبلغ الصبيب أقصاها حيث تتوفر مختلف العناصر المميزة لنظام الجريان، منها عوامل مناخية كشدة الأمطار على الحوض و طبيعة التكوين الصخري و النفاذية، و تشبع الأراضي، كما توجد عوامل مورفومترية كزمن التركيز، الإنحدارات، كثافة التصريف، كذلك الغطاء النباتي.

في أغلب الأحيان تكون هذه الفيضانات خطيرة فهي تؤدي إلى تهديم وإتلاف الأراضي، فهي تعتبر عاملا محفزا على نقل التربة.

I –2-4-1-1- الفيضانات عند محطة بوشديرة لحوض واد سمندوا :

في هذه الحالة الفيضانات تدرس من خلال الصبيب اليومي و اللحظي للقيم القصوى و هناك عدة تعاريف من بينها أن الفيضان هو عندما يصل إلى ضعف أو أكثر من المردود السنوي، وأهم الفيضانات التي سجلت في حوض واد سمندوا للفترة (73/74-95/96) كانت في الفصل البرد وتختلف من حيث خصائصها، شدتها و مدتها إستمراريتها.

*** فيضانات الفصل البارد:**

و هي تقتصر على الفيضانات التي تسجل للصبيبات في شهر نوفمبر إلى مارس و جدول رقم (67) بين القيم القصوى للصبيبات اللحظية و متوسط الصبيب اليومي، و تتميز هذه الأخيرة بإرتفاعقيم صبيباتها و معامل الفيضان و هذا ما يفسر أهمية فيضانات الفصل البارد حيث زاد من أهمية وإرتفاع قيمه القصوى، عدة عوامل (الاراضي المشبعة بالأمطار التحضيرية، إنخفاض درجة الحرارة ومنه كمية التبخر محدودة).

و تبقى العوامل المورفومترية للحوض (شكل الحوض، الإنحدارات، كثافة التصريف، والغطاء النباتي و الخصائص الفيزيائية لسرير الواد هي التي تزيد أو تنقص من شدة هذه الفيضانات.

و في حوض واد سمندوا و كما سبق ذكره بالإضافة إلى العوامل المورفومترية يتميز الحوض بإنحدارات قوية وكثافة تصريف كبيرة مع إرتقاء الأودية les influences.

جدول رقم (67)فيـــضانات الفصل البارد عند محطة بوشديرة للفترة (96/95-74/73)

المتغيرات السنوات	التاريخ	الصبيب اللحظي الأقصى م3اثا	متوسط الصبيب اليومي م3/ثا	الصبيب النوعي ل/ثا/كم2	معامل الفيضان
74-73	74-02-24	5.598	3.478	12.55	0.16
75-74	75-02-18	45.00	15.96	57.58	3.31
76-75	76-03-14	59.50	27.47	99.10	9.82
77-76	77-01-09	29.76	14.90	53.75	2.89
78-77	78-02-07	34.80	22.55	81.35	6.62
79-78	79-02-25	24.66	18.68	67.39	4.54
80-79	80-03-06	97.40	47.41	171.04	29.25
81-80	80-12-31	79.80	54.82	197.78	39.12
82-81	81-01-08	41.40	18.81	67.86	4.60
81-80	81-03-31	34.20	8.538	30.80	0.95
81-80	82-02-28	39.00	25.47	91.89	8.44
82-81	82-03-06	40.20	31.82	114.80	13.18
83-82	83-03-18	71.80	24.15	87.13	7.59
85-84	85-03-07	161	51.95	187.42	35.13
86-85	86-01-10	7.878	3.2	11.54	0.13
87-86	86-12-27	55.00	27.61	99.61	9.92
87-86	87-02-06	131.60	47.35	170.83	29.18
87-86	87-03-01	27.02	6.249	22.54	0.51
89-88	88-03-09	36.60	6.214	22.42	0.50
90-89	90-01-23	12.52	12.52	9.09	0.41
91-90	90-12-24	126.00	60.44	218.05	47.55
91-90	91-02-21	49.20	21.38	77.13	5.95
92-91	92-03-28	9.860	9.86	35.57	1.26
93-92	93-12-31	225.9	98.45	355.18	126.15
93-92	93-01-06	104.6	85.02	306.73	94.08
94-93	93-12-04	73.40	29.38	106.00	11.23
94-93	94-02-19	113.40	66.91	241.39	58.27
95-94	95-01-09	113.40	72.66	262.14	68.72
95-94	95-03-05	67.80	55.69	200.92	40.37
96-95	**96-02-28**	**291**	**162**	**584.46**	**341.59**

- الهيدروغرام اليومي لفيضان شهر ديسمبر 1985:

إن نقص معطيات الصبيب اللحظي يجعلنا لا نستطيع أن نقوم بدراسة مدققة لهذا الفيضان، و لذا نكتفي بالمعطيات اليومية سجل في شهر ديسمبر 1985 و صل الصبيب اللحظي قيمة /ثا، ومتوسط صبيب يومي سجل يوم 31 ديسمبر 1985 بـــ 51.95م^3 م^3/ثا، بصبيب نوعي قدر بـــ187.42 ل/ثا/كم^2 أما معامل الفيضان فقد تبلغ 35.13 (شكل رقم(63)).

- الهيدروغرام اليومي لفيضان شهر ديسمبر 1993:

ففي شهر ديسمبر 1993 بلغ الصبيب اللحظي قيمة 225.9 م^3/ثا و متوسط صبيب يومي سجل يوم 31 ديسمبر 1993 بــ 98.45 م^3/ثا، و أعطى كصبيب نوعي 355.18 ل/ثا/كلم^2، و معامل فيضان قدر بــ 126.15(شكل رقم(64)).

الهيدروم اليومي لفيضان شهر فيفري 1996:

أن أهم فيضان سجل في فترة المدروسة بلغ حده الأقصى بــ 291م^3/ثا و متوسط صبيب يومي سجل يوم 28فيفري 1996 بــ 162 م^3/ثا أعطى صبيب نوعي قدربــ 584.46ل/كلم^2/ثا ، و أهمية هذا الفيضان تكمن في إرتفاع معامل الفيضان و الذي قدر بــ 341.59.(شكل رقم(65)).

***فيضانات الفصل الحار:**

هذه الفيضانات ناتجة عن أوابل محددة بمدة زمنية و لكن تكون أقل من حيث الشدة و المدة من الفيضانات الفصل البارد (جدول رقم (68)).

جدول رقم (68)فيــــــضانات الفصل الحار عند محطة بوشديرة للفترة (74/73-96/95)

المتغيرات السنوات	التاريخ	الصبيب اللحظي الأقصى م3اثا	متوسط الصبيب اليومي م3/ثا	الصبيب النوعي ل/ثا/كم2	معامل الفيضان
73-74	74-04-25	4.906	2.922	10.54	0.11
74-75	75-05-13	3.082	1.1.55	4.17	0.02
75-76	76-10-22	25.64	4.719	17.02	0.29
76-77	77-05-18	8.596	3.927	14.17	0.29
77-78	78-04-08	16.40	10.57	38.13	1.45
78-79	79-04-16	163.50	127.9	461.43	212.92
80-81	81-04-01	21.86	9.632	33.77	1.14
82-83	82-10-29	10.13	5.855	21.12	0.45
84-85	84-10-13	11.32	1.643	5.93	0.03
86-87	87-04-01	31.90	19.50	70.35	4.25
88-89	89-04-05	3.346	2.127	7.67	0.06
90-91	91-04-01	45.10	29.04	104.77	10.98
91-92	92-05-25	26.54	26.54	95.75	9.17
92-93	93-05-06	4.582	3.920	14.14	0.20
94-95	94-10-03	7.669	6.174	22.27	0.50
95-96	96-05-19	10.15	8.686	31.34	0.98

شكل رقم 63

- الهيدروغرام اليومي لفيضان شهر أفريل 1979:

وصل الصبيب أقصاه حيث قدربــ 163.5م^3/ثا كصبيب لحظي ، أما متوسط الصبيب ليوم 16 أفريل 1979 فقدر بــ 127.9م^3/ثا، و صبيب نوعي بــ 461.43ل/ثا/كلم^2، بينما بلغ معامل الفيضان بــ 212.92.(شكل رقم(66)).

*** قوة الفيضانات :**

بإستطاعتنا أن نميز قوة فيضان ما من خلال الصبيب الأقصى أو الصبيب النوعي، الحجم والإرتفاع بالإضافة إلى وجود معامل A لــMeyer Courtagne وهو النسبة بين الصبيب و جذر المساحة حسب المعادلة التالية :

$$A = \frac{Q}{\sqrt{S}}$$

و هذا المعامل يعتبر هام للتميز بين قوة فيضان وآخر بالنسبة لمحطتين مختلفتين أو الفصل بارد و آخر حار و هذا ما نلاحظه في جدول رقم (69).

جـــــدول رقم (69) قوة الفيضانات القصوى لكل من الفصل الحار والبارد

المحطة	الفصل	تاريخ الفيضان	المساحة(كم^2)	الصبيب الأقصى(م^3/ثا)	قوةالفيضانA
بوشديرة	الحار	1979-0.4-16	301.14	163.5	9.82
بوشديرة	البارد	1996-02-28	301.14	296	16.49

ومن الجدول رقم (69) نلاحظ أن المعامل A يتغير من الفصل البارد إلى الفصل الحار و تبرز قوة الفيضانات في الفصل البارد بإرتفاع قيمة المعامل A الذي وصل في فيفري 1996 إلى 16.49 بينما أقصى فيضان سجل في الفصل الحار و هو فيضان أفريل 1979حيث قدر معامل الفيضان بـــ 9.82.

I –2-4-1-2 الفيضانات عند محطة الخروب لحوض واد بومرزوق :

أهم الفيضانات التي سجلت في حوض واد بومرزوق للفترة (71/72-78/79) كانت في الفصل البرد وتختلف من حيث خصائصها، شدتها و مدة إستمراريتها، جدول رقم (70).

*** فيضانات الفصل البارد:**

-الهيدروغرام اليومي لفيضان شهر جانفي 1972:

بلغ الصبيب اللحظي قيمة 6.62م^3/ثا و متوسط صبيب يومي سجل يوم 27جانفي 1972 بــ 5.24م^3/ثا، و أعطى كصبيب نوعي 3.61 ل/ثا/كلم^2، و معامل فيضان قدر0.15(شكل رقم (67)).

*** - الهيدروغرام اليومي لفيضان شهر مارس 1973:**

في شهر مارس 1973 و صل الصبيب اللحظي قيمة 52.77 م^3/ثا ، ومتوسط صبيب يومي سجل يوم 28 مارس 1973 بـــ 31.81 م^3/ثا، بصبيب نوعي قدر بـــ28.80ل/ثا/كم^2 أما معامل الفيضان فقد تبلغ 1.23.(شكل رقم(68)).

جدول رقم (70) فيـــــضانات الفصل البارد عند محطة الخروب للفترة (72/71-79/78)

المتغيرات السنوات	التاريخ	الصبيب اللحظي الأقصى م3اثا	متوسط الصبيب اليومي م3/ثا	الصبيب النوعي ل/ثا/كم2	معامل الفيضان
72-71	72-01-27	6.62	5.24	3.61	0.15
73-72	73-03-28	52.77	31.81	28.80	1.23
74-73	74-02-25	0.72	0.72	0.39	0.02
75-74	75-04-23	3.20	1.21	1.75	0.07
76-75	76-03-15	6.00	4.85	3.27	0.14
77-76	76-11-19	5.73	3.70	3.13	0.13
78-77	78-04-04	0.82	0.82	0.45	0.02
79-78	79-04-16	1.78	1.78	0.97	0.04

***فيضانات الفصل الحار:**

إن هذه الفيضانات ناتجة عن أوابل محددة بمدة زمنية و لكن تكون أقل من حيث الشدة و المدة من الفيضانات الفصل الحار (جدول رقم (71)).

جدول رقم (71) فيـــــضانات الفصل الحار عند محطة الخروب للفترة (72/71-79/78)

المتغيرات السنوات	التاريخ	الصبيب اللحظي الأقصى م3اثا	متوسط الصبيب اليومي م3/ثا	الصبيب النوعي ل/ثا/كم2	معامل الفيضان
72-71	72-05-18	3.50	2.22	1.91	0.08
73-72	73-06-05	5.70	4.09	3.11	0.13
74-73	74-09-17	1.94	0.99	1.06	0.04
75-74	75-09-25	31.00	5.54	16.92	0.72
76-75	76-05-27	4.83	2.24	2.64	0.11
77-76	77-06-03	3.69	1.92	2.01	0.09
78-77	78-08-18	0.35	0.35	0.191	0.008
79-78	79-05-05	0.32	0.32	0.17	0.007

شكل رقم 67

- الهيدروغرام اليومي لفيضان شهر سبتمبر 1975:

بلغ الصبيب أقصاه حيث قدربـــ 31م^3/ثا كصبيب لحظي، أما متوسط الصبيب ليوم 25سبتمبر1975 فقدر بـــ 5.54م^3/ثا، و صبيب نوعي بـــ 16.92ل/ثا/كلم^2، بينما بلغ معامل الفيضان بـــ 0.72.(شكل رقم(69)).

*** قوة الفيضانات:**

جدول رقم (72) قوة الفيضانات القصوى لكل من الفصل الحار والبارد

المحطة	الفصل	تاريخ الفيضان	المساحة(كم^2)	الصبيب الأقصى(م^3/ثا)	قوةالفيضانA
الخروب	الحار	1975-04-25	1574	31	0.78
الخروب	البارد	1973-03-28	1574	52.77	1.33

ومن الجدول رقم (72) نلاحظ أن المعامل A يتغير من الفصل البارد إلى الفصل الحار و تبرز قوة الفيضانات في الفصل البارد بإرتفاع قيمة المعامل A الذي وصل في مارس 1973 إلى 1.33 بينما أقصى فيضان سجل في الفصل الحار و هو فيضان أفريل 1975حيث قدر معامل الفيضان بـــ 0.78.

I –2-4-1-3- العلاقة بين Qmax اللحظي وQmax اليومي:

نجد تناسب طردي بين قيم Qmax اللحظي الأقصى وقيمQmax اليومي الأقصى لكونهما متزامنين، وقد بلغ معامل الإرتباط R=0.91 و هو إرتباط قوي جدا بحوض واد بومرزوق و R=0.928 بواد سمندوا.

جدول رقم (73)تردد الصبيبات اليومية القصوى بمحطة بوشديرة للفترة (74/73-96/95)

المتغيرات الرتبة	الصبيب اليومي الأقصى م3/ثا	التردد%
1	5.598	0.02
2	7.87	0.07
3	12.52	0.12
4	17.80	0.17
5	34.00	0.21
6	39.00	0.26
7	40.20	0.31
8	45.00	0.36
9	59.50	0.40
10	71.80	0.45
11	72.60	0.50
12	79.80	0.55
13	97.40	0.60
14	113.40	0.64
15	113.40	0.69
16	126.00	0.74
17	131.00	0.79
18	161.00	0.83
19	163.50	0.88
20	225.90	0.93
21	291.00	0.98

Ō=90.87 م3/ثا، δ =74.30

جدول رقم (74)تردد الصبيبات اليومية القصوى بمحطة الخروب للفترة (72/71-79/78)

المتغيرات الرتبة	التاريخ	الصبيب اللحظي الأقصى م3اثا	متوسط الصبيب اليومي م3/ثا
1	21.39	0.07	0.82
2	52.74	0.21	1.78
3	2.43	0.36	2.43
4	4.83	0.50	4.83
5	7.54	0.64	7.54
6	31.00	0.78	21.39
7	1.78	0.99	31.00
8	0824	0.94	52.74

Ō=16.81 م3/ثا، δ =5.728

I –2-5 - تعديل الصبيبات القصوى اللحظية السنوية:

إعتمدنا على قانوني(Log normale،Gumbel) إضافة إلى log normale a 3 paramètre، نتائج التعديل موضحة كالتالي: (الأشكال رقم(70،71،72،73،74،75)).

جدول رقم(75)التعديل الإحصائي للصبيبات اليومية القصوى بمحطة بوشديرة(73/74-95/96)

التردد		0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	الملاحظات	
الطريقة	فترات العودةالسنوات	1000	100	50	20	10	5	Khi2 النظري	Khi2 الملاحظ
غالتون	Moment	460.81	323.76	283.30	229.59	188.08	144.58	2.64	0.14
	M-Vraisemblance	1647.87	726.12	542.00	349.53	236.71	147.65	2.64	0.52
غامبل	Moment	457.59	323.94	283.53	229.51	187.80	144.33	2.64	0.14
	M-Vraisemblance	420.75	299.81	263.21	214.37	176.64	137.31	2.64	1.29
غالتون 3 مقايس	Log 3 parametre moments	458	324	284	230	188	145	2.64	0.52

جدول رقم (76) التعديل الإحصائي للصبيبات اليومية القصوى بمحطة الخروب(71/72-78/79).

التردد		0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	الملاحظات	
الطريقة	فترات العودةالسنوات	1000	100	50	20	10	5	Khi2 النظري	Khi2 الملاحظ
غالتون	Moment	113.85	73.41	62.11	47.62	36.86	26.04	/	9.0
	M-Vraisemblanc	/	/	/	/	/	/	/	/
غامبل	Moment	101.41	69.64	60.03	47.20	37.29	26.96	/	9.0
	M-Vraisemblance	76.91	53.65	46.61	37.22	29.96	22.39	/	0.00
غالتون 3 مقايس	Log 3 parametre moments	102	70	61	48	38	27	/	9.0

I –2-5 –1- تقييم الصبيب الأقصى لفترات تردد مختلفة (Q max) :

استعملنا لهذا الغرض طريقة نظرية (الطريقة العقلانية) وأخرى بيانية(التدرج الأسي).

I- 2-5-1-1 - تقييمQmax بالطريقة العقلانية La méthode rationelle

يمكننا تطبيقها على حوض الدراسة إذا افترضنا فترة تردد الصبيب الأقصى Qmax يساوي فترة التساقط الأقصى PTcF% خلال مدة تركز التساقط Tc حيث يمكننا Qmax لمختلف فترات

شكل رقم 70

شكل رقم 73

شكل رقم 76

التردد اعتمادا على القانون التالي:

$$Qmax_{F\%}\ (m3/s) = (r \times PTc_{F\%}\ \times S) / 3,6\ TC .$$

حيث:

$Qmax_{F\%}$: الصبيب المناسب لفترة ترددها (م3/ثا).

C: متغيرة حسب الترددات.

$P_{TCF\%}$: سفيحة التساقط الأقصى التي تناسب فترة التركيز (مم) .

Tc : التركيز (ساعة).

S : المساحة (كلم²).

<u>أولا: حساب فترة التركيز</u>

لحساب فترة التركيز إعتمدنا على طريقة Giandotti لأنها الأسهل و تعطي نتائج قريبة من الواقع حيث:

$$Tc = \frac{4\sqrt{S} + 1,5(LP)}{0,8\sqrt{Hmoy - H\min}}$$

LP : طول الرافد الرئيسي (كلم).

S : مساحة الحوض (كلم²).

<u>ثانيا: حساب $P_{TCF\%}$</u>

و يحسب انطلاقا من القانون التالي:

$$P_{TCF\%} = P_{jmax} (Tc/24)^{b}$$

حيث:

B : معامل مناخي إقليمي حدد في شكل خرائط من طرف الخبير Body التي من خلالها استخرجنا قيمة متوسطة لـــ B ،المناسبة لمنطقة الدراسة (B = 0, 45)

Tc = فترة التركيز (ساعة).

$P_{jmaxF\%}$ = التساقط اليومي الأقصى الذي يمكن احتماله لأجل فترات التـــردد (5،20،50،100،1000) سلسلة المعطيات التي تم استغلالها في حساب P_{jmax} ،تم إستخراج قيم $Pjmax_{F\%}$ عن طريق التعديلات الإحصائية بواسطة قانون Galton. و الجدول رقم (77) يوضح النتائج المحصلة عليها.

جدول رقم (77) تقييم الصبيب الأقصى بالطريقة العقلانية

محـــــــــــطة بــــوشديرة

التردد		0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80
المتغيرات	فترات العودةالسنوات	1000	100	50	20	10	5
	r	0.90	0.80	0.75	0.70	0.65	0.55
	pjmax	222.55	164.62	149.57	128.89	113.55	97.27
	ptcf	202.49	133.72	115.57	94.74	79.39	61.54
	Qmaxf	1740.22	1021.56	827.72	633.25	492.77	323.19

محـــــــــطة الخــــــروب

التردد		0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80
المتغيرات	فترات العودةالسنوات	1000	100	50	20	10	5
	r	0.90	0.80	0.75	0.70	0.65	0.55
	pjmax	113.85	73.41	62.11	47.62	36.86	26.64
	ptcf	110.11	70.99	60.07	46.05	35.65	25.76
	Qmaxf	2018.08	1156.53	917.46	656.44	471.76	288.52

I -3-5-2 تقييم الصبيب الأقصى Qmax بطريقة Mallet et gautier:

حسب Mallet et gautier الصبيب الأقصى لا يرتبط بالتساقطات من خلال قانون بسيط و لا يمكن تطبيق هذا القانون إلا إذا كانت فترة العودة تساوي أو تتعدى 50 سنة و بالتالي يمكننا تقييم الصبيب الفيضي لفترات تردد 100 سنة و 1000 سنة إعتمادا على القانون التالي :

$$Cm^3/s = 2K \log (1+\Delta H)(S/\sqrt{L})\sqrt{1+4\log T-\log s}$$

حيث:

C : الصبيب الفيضي ($م^3$/ثا).

H : متوسط التساقط في الحوض (مم).

S : مساحة الحوض ($كلم^2$).

t : فترة العودة .

A : في الجزائر يأخذ هذا المعامل قيمة A = 20

K : grandeur scalaire يتغير حسب الخصائص الطبوغرافية المناخية الجيولوجية للأحواض و حسب حوض الدراسة فإن K =0.7

تحليل نتائج هذه المعادلة تمر بنفس الطريقة التي تمر بها تحليل نتائج الطريقة العقلانية، إلا أن هذه الأخـــيرة تقتــصر على تقيــيم Qmax بفــترتي تردد 100 و1000 سنة.

جدول رقم (78) تقييم الصبيب الأقصى بطريقة Maillet et Gautier

الحوض التجميعي	المساحة كلم2	طول المجرى الرئيسي	متوسط التساقط (ملم)	QMAX(F=0.99) م3/ثا	QMAX(F=0.999) م3/ثا
واد سمندوا	301.14	45.5	625.14	1373.32	2215.85
واد بومرزوق	1832	79.1	406.91	6205.05	21050.29

I –3-5-3 تقييم الصبيب الأقصى بطريقة التدرج الأسي:

- تم تحويل الصبيبات القصوى إلى (ملم) بالعلاقةالتالية: $PQ=12*Q*S^{0.75}$

حيث:

PQ : الصبيب المحول إلى (ملم).

Q : الصبيب م3/ثا.

S : المساحة الإجمالية.

-تم إجرا إختيار بياني لإختيار أحسن محطة مناخية معبرة عن الجريان في المنطقة (إستعملنا نتائج التدرج الأسي) تم إختيار محطة حمالة بالنسبة إلى حوض واد سمندوا، و محطة قسنطينة لحوض واد بومرزوق.

-قي الأخير تفرض هذه الطريقة أنه إبتداء من التردد90% كل الكميات المتساقطة تتحول إلى جريان، ومنه يمكننا تعيين قيم الصبيب الأقصى الموافق لها بيانيا(شكل رقم(76،77)).

- النتائج المحصل عليها مدونة في الجدول التالي:

جدول رقم (79) تقييم الصبيب الأقصى بطريقة التدرج الأسي

الحوض التجميعي	التردد	0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80
	فترات العودةالسنوات	1000	100	50	20	10	5
واد سمندوا	الأمطار القصوى(ملم)	191.45	147.17	133.75	115.12	102.12	87.55
	الصبيب الأقصى(م3/ثا)	**523.26**	**345.47**	**295.31**	**215.52**	**192.56**	**139**
واد بومرزوق	الأمطار القصوى(ملم)	195.81	144.55	129.02	108.38	92.41	75.54
	الصبيب الأقصى(م3/ثا)	**499.98**	**326.62**	**283.30**	**187.20**	**143**	**99.65**

I –3-5-3 - تقييم الصبيب الأقصى حسب معادلة Giondotti:

$$Q\ (max) = \frac{C \times S \times PTC \times \sqrt{H(moy) - H(\min)}}{4\sqrt{S} + 1.5(LP)}$$

حيث:

C: ثابت مناخي يساوي 166 .

S: المساحة (كلم^2) .

Ptc : سفيحة التساقط التي تتناسب مع فترات التركيز (م) ،أخذت قيم pjmax لحساب Ptc بطريقة التدرج الأسي لأنها تعبر على الحوض التجميعي كله.

Hmoy : الإرتفاع المتوسط (م).

Hmin : الإرتفاع الأدنى (م).

Lp : طول المجرى الرئيسي (كلم).

و تتبع طريقة معادلة Giondotti نفس خطوات تطبيق معادلة المنهجية العقلانية وقد تم في هذه الأخيرة حساب Ptc بالملم أما في معادلة Giondotti فحول إلى المتر.

و النتائج مدونة في جدول رقم (80) توضح ذلك.

جدول رقم(80) تقييم الصبيب الأقصى حسب معادلة Giondotti

الحوض التجميعي	**التردد**	**0.999**	**0.99**	**0.98**	**0.95**	**0.90**	**0.80**
	فترات العودةالسنوات	1000	100	50	20	10	5
واد سمندوا	pjmax	234.04	173.98	155.67	131.46	112.72	92.03
	Ptcf	147.47	109.07	98.09	82.84	71.03	57.99
	Qmaxf%	1050.68	777.09	698.86	590.21	506.07	413.16
واد بومرزوق	pjmax	175.46	126.82	112.07	92.49	77.32	61.32
	Ptcf	166.88	120.62	106.59	87.97	73.54	58.32
	Qmaxf%	916.77	662.64	585.56	483.27	404.00	320.39

جدول رقم (81) مقارنة الصبيب الأقصى الترددي بمختلف الطرق النظرية و التعديلية

التردد / الطريقة	حوض واد سمندوا						حوض واد بومرزوق					
	0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.999	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80
غالتون moments	460.81	323.76	283.30	229.59	188.08	144.58	113.85	73.41	62.11	47.62	36.86	26.04
غالتون M-V	1647.87	726.12	542.00	349.53	236.71	147.65	/	/	/	/	/	/
غامبل Moments	457.59	323.94	283.53	229.51	187.80	144.33	101.41	69.64	60.03	47.20	37.29	26.96
غامبل M-V	420.75	299.81	263.21	214.37	176.64	137.31	76.91	53.65	46.61	37.22	29.96	22.39
غالتون 3 Parametres	458	324	284	230	188	145	102	70	61	48	38	27
الطريقة العقلانية	1740.22	1021.56	827.72	633.25	492.77	323.19	2018.08	1156.53	917.46	656.44	471.76	288.52
Malletet Gautier	2215.85	1373.32	/	/	/	/	21050.29	6205.05	/	/	/	/
Giandotti	1050.68	777.09	698.86	590.21	506.07	413.16	916.77	662.64	585.56	483.27	404.00	320.39
التدرج الأسي	523.26	345.47	295.31	215.52	192.56	139	499.98	362.62	283.30	187.20	143	99.65

* التعليق على النتائج:

- إن أحسن طريقة أعطت نتائج معقولة لكلا الحوضين وهي: غالتون (Moment) غامبل (Moment) وغالتون (3مقاييس)، أما طريقة غالتون (Maximum Vraisemblance) فقد أعطت نتائج مبالغ فيها في الترددات الكبيرة لـــ100 سنة و1000سنة.

- إستخدمنا طريقة Log 3 Paramétres كشاهد للإختبار بين طريقة التعديل لغالتون و غامبل.

- الطريقة العقلانية قد أعطت نتائج مبالغة في جميع الترددات لكلا الحوضين.

- النتائج المتحصل عليها بطريقة Mallet et gautie مبالغ فيها بالنسبة للترددات F=0.999،F=0.99

-أما بطريقة_Giondotti النتائج المحصل عليها مبالغ فيها بالنسبة لحوض واد بومرزوق و حوض واد سمندوا.

-بالنسبة للطريقة البيانية فقد أعطت نتائج جد قريبة مقارنة مع القيم المقاسة و المعدلة بطريقة غامبل(Moment)، إذا عند إجراء عمليات التهيئة الهيدرولوجية المستقبلية نأخذ بعي الإعتبار قيم التردد100و1000سنة بالنسبة لطريقة التدرج الآسي، لأنها من جهة تجمع بين التساقط و الصبيب و من جهة أخرى قيمها أكبر من القيم المتحصل عليها بطريقة غامبل (Moment) و هذا في حالة الفيضانات خاصة، أما دراسة حاجيات السقي نستعمل القيم المعدلة بواسطة قانون 3 مقاييس، و (غامبل Maximum de vraisemblance).

I –2-5-2- النضوب للفترة (95/94-69/68) :

دراسة حالة النضوب مهمة جدا حيث ترجع بالدرجة الأولى إلى الظروف المناخية المقاسة كضعف التساقط، و إرتفاع درجة الحرارة، وهي تشكل أولا عائقا أمام التهئية الهيدرولوجية،لوجود عجز في التغذية المجاري المائية من طرف الأسمطة الباطنية و من جهة أخرى المحطة الهيدرو مترية لا تأخذ بعين الإعتبار الصبيب المحول والمخزن في المجاري الثانوية بواسطة السدود الترابية الصغيرة المتواجدة و بأحجام مختلفة،والمستعملة في السقي إظافة إلى الأبار و الينابيع العميقة المستعملة لتلبية حاجيات الشرب للسكان و الجدول رقم (83،82) يوضح ذلك .

و من جدول رقم (82) لمحطة بوشديرة لحوض واد سمندوا نلاحظ أن أعلى قيمة للنضوب سجلت سنة 84-85 و قد قدرت بـــ0.024 م^3/ثا على مستوى شهر أفريل ، أما أدني قيمة للنضوب سجلت بقيمة 0م^3/ثا،

جدول رقم (82)متوسط الصبيب الشهري للنضوب محطة بوشديرة للفترة (96/95-74/73).

السنوات / المتغيرات	الشهر	الصبيب الأدنى م3/ثا
74-73	اكتوبر	00.00
75-74	جويلية-اكتوبر -اوت	00.00
76-75	سبتمبر -اكتوبر -افريل	00.00
77-76	افريل	00.00
78-77	سبتمبر -افريل	00.00
79-78	سبتمبر -افريل	00.00
80-79	سبتمبر -افريل	00.00
81-80	سبتمبر -افريل	00.00
82-81	سبتر -افريل	00.00
83-82	سبتمبر -جوان-جويلية	00.00
84-83	جويلية	0.002
85-84	افريل	0.024
86-85	افريل	0.011
87-86	افريل	0.010
88-87	سبتمبر	0.011
89-88	افريل	0.007
90-89	افريل	00.00
91-90	سبتمبر -اكتوبر -جوان	00.00
92-91	افريل	0.001
93-92	افريل	00.00
94-93	افريل - جويلية	00.00
95-94	افريل - سبتمبر	00.00
96-95	جويلية	0.017

بينما حوض واد بومرزوق (جدول رقم (83)) لمحطة الخروب أعلى قيمة للنضوب تقدر بـــ 0.108 م3/ثا سنة 72-73 و أدنى قيمة له قدرت بـــ 0.017 م3/ثا لسنة 76-77، و السبب الرئيسي لهذا النضوب هو إنعدام التساقط كما أن التموين بالمياه الباطنية منعدم.

جدول رقم (83) متوسط الصبيب الشهري للنضوب محطة الخروب للفترة (72/71-79/78).

المتغيرات السنوات	الشهر	الصبيب الأدنى م3/ثا
72-71	اوت	0.066
73-72	اكتوبر	0.108
74-73	جويلية	0.046
75-74	جوان	0.048
76-75	اوت	0.093
77-76	سبتمبر	0.017
78-77	جوان	0.038
79-78	جويلية	0.087

خلاصة المبحث الثاني

يتأثر نظام الجريان بالحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق بالعناصر المناخية خاصة التساقط و طول الفترة الجافة و الرطبة، و تبقى الفيضانات تقتصر على الفصل البارد و ذلك بمردود متواضع نوعا ما بسبب الخصائص الفيزيائية و الكميات المتساقطة التي يتلقها الحوض كما يتميز النظام الهيدرولوجي بضعف في مساهمة الأسمطة الباطنية في تغذية المجاري السطحية بالحوض الجزئي واد سمندوا و العكس بالنسبة للحوض الجزئي واد بومرزوق.

و من خلال الخصائص السابقة إستنتجنا ما يلي:

الحوض	نوع الجريان	المورفومترية	الليثولوجيا	المناخ	الغطاء النباتي
واد بومرزوق السهول العليا	جريان سطحي	-	-	-	+
	جريان باطني	+	+	-	-
واد سمندوا التل الجنوبي	جريان سطحي	+	+	+	+
	جريان باطني	-	-	+	-

<u>* حوض واد بومرزوق (السهول العليا):</u>

كل الأسباب الفيزيوغرافية ليست مؤهلة للجريان السطحي، ولكنها مؤهلة أكثر للجريان الباطني و هذا بسبب تساقط الأمطار الغير منتظم و التبخر العالي، الطبيعة الجيولوجية (تكوينات كلسية جد متشققة و ذات النفاذية العالية) و غطاء نباتي متقطع.

<u>* حوض واد سمندوا (التل الجنوبي):</u>

هذا الحوض مؤهل للجريان السطحي أكثر منه الباطني، بسب كثافة تصريف المجاري العالية و طبيعة التضاريس من إرتفاعات و إنحدارات خاصة في الجنوب، الطبيعة الجيولوجية(التكوينات المارنية والطينية (الميوبليوسينية)) ذات النفاذية المتوسطة، الأمطار الهجومية التي تسقط على الحوض، التبخر ضعيف، و الغطاء النباتي المعتبر.

مقـــــــــدمة:

في هذه المرحلة نتطرق إلى دراسة الموارد المائية و ذلك للضرورة و الحاجة الماسة للحياة الإجتماعية وحتى الإقتصادية للجزائر عامة، و عندما نختص بالحوض الجزئي لوادي سمندوا و بومرزوق يتبين لنا أهمية كثافة الشبكة الهيدروغرافية في الشمال عكس جنوبه يرجع لكونها بالشمال تعتبر منطقة تجمع مياه الأودية، كذلك لما لها من تأثيرات سواء على المجال الزراعي أو بالنسبة للمجالات الأخرى " الصناعة- ماء الشرب" و كيفية إستغلالها و الأضرار التي تؤدي إلى إختلال التوازن البيئي بفعل ما أدخله الإنسان من ملوثات سواءا كانت من الناحية الإقتصادية أو الإجتماعية دون وعي ولامبالاة والتي تؤثر سلبا على سد بني هارون المستقبلي.

I - دراسة بعض المعطيات الهيدروجيولوجية لمنطقة الدراسة:

إنطلاقا من الخريطة رقم (15) يتبين لنا أن منطقة الدراسة تشهد نوعين من الجريان :
حوض واد سمندوا يطغى عليه الجريان السطحي، و الجريان الجوفي بحوض واد بومرزوق.

I-1- حوض واد سمندوا :

الأسمطة الجوفية المستمرة هو النوع المنتشر بالحوض، ذات التكوينات الحطامية منها الكنغلوميرا و الحجر الرملي (ميوسان)، الكلس البحري (بليوسان) مع رسوبيات الزمن الرابع ذات الصبيبات الضعيفة، مما سمح بإنشاء عدة أبار أستغلت للجانب الزراعي .

I -2- حوض واد بومرزوق:

الموارد المائية تندرج ضمن فئتين:

- Ø الموارد المائية المرتبطة بالتشكيلات الكلسية من العمر الكريتاسي.
- Ø الموارد المائية المرتبطة بالتشكيلات الميوبليوورباعية Mio-Plio-Quaternaire .

من الجنوب إلى الشمال نجد:

I-2-1- الأسمطة المائية للنطاق الجنوبي:

I-2-1-1- أسمطة كارستية من عمر جوراسي-كريتاسي:

يعتبر جبل قريون و فوطاس ذو تشكيلة كلسية من عمر الجوراسي العلوي إلى الألبي و في بعض الأحيان تكون مارنية ذات سمك يتعدى 1000 م، تتواجد بها إنكسارات تعمل على تغذية الأسمطة الكارستية،إذ توجد بداخل هذه الكتل قنوات بواسطتها يمكن تحسين سير المياه الباطنية:

خريطة رقم 15

- منبع الفسقية:

المتواجد شمال الكتل الكلسية لجبل قريون على طول إمتداد إنكسار ذو إتجاه شمال غرب- جنوب شرق ذات صبيب يقدر 80-100ل/ثا.

- منبع بومرزوق:

يتواجد عند قمة جبل فوطاس على طول إمتداد إنكسار ذو إتجاه شرق غرب، إنكسار بسيقوس أولاد رحمون، ذات صبيب يقدر400-600 ل/ثا[(1)].

I-2-1-2- الأسمطة المائية من عمر الميوبليورباعي Mio-Plio-Quaternaire :

في الناحية الجنوبية توجد نوعين من هذه الأسمطة المائية هي سهلي الفسقية وعين مليلة:

1-سهل الفسقية :

يستغل في الجانب الفلاحي، و يغذي المهيلات الكلسية المتواجدة عند أقدام الجبال مما يتسبب في إعاقة تسرب مياه الأمطار الساقطة على سطح الأرض،يكون تصريفها عن طريق الإنكسارات المتواجدة بجبل قريون عند سفحه الغربي، أوعن طريق الإنكسار الذي يفصل ما بين جبل قريون و جبل بوعزوز.

2- سهل عين مليلة:

يعتبر غطاء يتحرك فوق طبقات من الأسمطة الكارستية(كلس بحري) تعلوه بعض الترسيبات من عمر الميوبليوسان، التي أدت إلى ملأ الحفر المتهدمة، يكون التساقط ضعيف مع تبخر كبير، مما يؤدي إلى تشكيل الينابيع عن طريق التنقيب، بينما في الشمال فإنها تتكون من تكوينات مارنية صلبة، و بهذا فالمياه التي تغذي الينابيع التي تحيط بجوانب سهل عين مليلة تعتبر مياه مالحة نوعا ما.

I-2-2- الأسمطة المائية للنطاق الشمالي:

I –2-2-1- الأسمطة المائية من عمر الكريتاسي Crétacé :

عدة إنكسارات تتخلل الكتل الكلسية لجبل أم سطاس و جبل مزالا، ذات إتجاه شمال شرق- جنوب غرب، لكن الأسمطة الكارستية تكون غير متطورة، لهذا نتساءل عن مصير المياه الساقطة على سطح الكتلتين:

- حسب Voute 1960:

إما الأسمطة الكارستية لم تتطور بعد أو أن الممرات التي تخترقها قد تكون متهدمة بواسطة الترسبات الكلسية أو الطينية، و إما تتحول إلى الأعماق نحو الشمال (منبع حامة بوزيان) أو نحو الشرق (حمام دباغ).

(1): Boularak. M : 2003, thèse de magister en Géologie

أو قبل أن تصل هذه المياه المتحركة إلى أعماق الطبقات الجوفية تحت الغشاء النيوجينيnéogène فإنها تعمل على تغذية التشكيلات السطحية.

I –2-3- الأسمطة الجوفية الميوبليوورباعي Mio-Plio-Qauternaire :

هذا النوع منتشر من الجنوب إلى شمال حوض بومرزوق وأحسن مثال على ذلك:

الطبقة الميوبليورباعية للخروب بالشمال: ليثولوجية المنطقة عبارة عن تشكيلات حطامية تتكون من كنغلوميرا- حجر رملي(ميوسان)، كلس بحيري (ميوبلوسان) وكنغلوميرا مع رمل و تكوينات الزمن الرابع على طول ضفاف وادي بومرزوق، و الباردة.

I-2-4- الأسمطة الكلسية و المارنية من عمر كريتاسي العلوي و الباليوجان Paléogène لوسط الحوض:

إن تشكيلات الكريتاسي العلوي و الباليوجان تطغى على وسط حوض واد بومرزوق، تمتد من الشرق إلى الغرب عند جبل تيكباب وأقدام جبل جفة، و لقد حددت بواسطة الكتل الشمالية لجبل مزالا و عين الحجر بالجنوب بواسطة إنكسار ذو إتجاه شرق غرب.

هذه المنطقة تتكون من تشكيلات تبدأ من الغشاء الضحل (مارن سميك) تتباعدها تكوينات مارنية كلسية ذات سمك ضعيف، و بهذا فالمارن يكون ذو القابلية الضعيفة على حبس المياه و ذو صبيب ضعيف يكون أقل من 1ل/ثا.

بينما التشكيلة الكلسية و المارنوكلسية ذات العمر Sénonien Supérieur. يمكنها حبس كميات من المياه القادمة إما عن طريق الإنكسارات أو تصادمها مع المارن، ولكنها ذات أهمية قليلة، حيث تبرز لنا ينابيع ذات صبيبات ضعيفة منها:

- منبع عين الكرمة:

يتواجد على تكوينات كلسية رمادية للـــ maestrichtien و تكوينات مارنية رمادية من عمر campanien sup تتواجد على إنكسار، ذو صبيب يتراوح ما بين 2-3 ل/ثا.

- منبع عين الباردة:

ذو صبيب ضعيف يتراوح ما بين 1-2 ل/ثا.

و بهذا يمكن أن نستخلص من الدراسة الهيدروجيولوجية لحوض واد بومرزوق ثلاث أسمطة مائية:

- Ø الأسمطة المائية الجوفية ذات التكوينات كلسية nétritique متمركزة في عين مليلة ذات صبيب معقول يتجاوز 400 ل/ثا (منبع بومرزوق و يعتبر أغنى ينبوع بالمنطقة).

- أسطمة مائية سطحية مستمرة مع تشكيلات رسوبيات الزمن الرابع الأكثر إنتشارا بالحوض، متمركزة خصوصا في الخروب و سهل عين فكرن، تعطي صببيات ضعيفة (20-10ل/ثا) يقتصر إستعمالها في المجال الداخلي.
- سماط مائي وسيطي ما بين عين فكرون و بضواحي وادي الباردة يعطي صببيات ضعيفة و غير مستغلة (6-10ل/ثا) حيث يكون التساقط ضعيف و التبخر كبير.

جدول رقم (84) أهم الينابيع المتواجدة بمنطقة الدراسة

المنبع	الإرتفاع(م)	الحرارة م^0	الصبيب(ل/ثا)	المقر
فسقية	768	19-7	120-90	جبل قريون-فوطاس(أسمطة عين كرشة –عين مليلة)
بومرزوق	737	24	600-400	جبل قريون-فوطاس(أسمطة عين كرشة-عين مليلة-جبل جفة-توساليت حيرش)
فورشي	772	22	250	كاف نيف النسر
سيدي مسيد	480	23	15	جبل جفة- ولاد سالم- ميمل تيواليت

من الجدول (84) يتبين أن منبع بومرزوق هو أغنى منبع من حيث الصبيب، وأضعفها منبع سيدي مسيد.

II - الموارد المائية السطحية و كيفية استغلالها :

نظرا لطابع المناخ السائد بالمنطقة وهو الشبه الجاف، تتكون لنا الضرورة الحتمية لوجود السدود الترابية لحجز المياه السطحية، توجد هاته المياه في الحوض على شكل حواجز مائية ترابية تقدر بــ 22 سد ترابي تتوزع عبر 9 بلديات، ومن مميزات هذه السدود أنها لا تحتاج إلى تكلفة إنجاز باهظة لأن المواد المستعملة في بنائها مواد محلية، و إستغلالها سهل لوجودها بالقرب من المساحات الزراعية إذ أنها موجهة للسقي، و لأن أغلبية الفلاحين يستعملون مياه الأودية مباشرة بدون تصفية و هذا ما يؤثر سلبا على المحاصيل الزراعية خاصة منها الخضروات و على المستهلكين مباشرة، أصبحت فكرة إنجاز الآبار والتنقيبات في كيفية استغلال المياه الجوفية (الينابيع والعيون) أمرا ضروري لمختلف الإستغلالات الإجتماعية، و الإقتصادية (الري-الزراعة-الصناعة).

ولهذا قدرت الموارد المائية المعبأة في الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق حسب دراسة PNE و هي مبينة في الجدول رقم ((15)،(16)) بالملحق، إذ نقوم بجمع الصببيات المستخرجة من

السقي و الصناعة و الشرب كلا على حدى، نحولها من (ل/ثا) إلى (هكم^3/ثا)و النتائج مبينة في الجدول رقم((85)،(86)).

جدول رقم (85) الموارد المائية المعبأة لحوض واد بومرزوق

	الصبيب المستخرجة من الآبار(ل/ثا)	هكم3/ثا
الصناعة	96	2.49
السقي	529.5	10.98
التجمعات السكانية	1253.1	32.48

المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية بقسنطينة1999

جدول رقم (86) خاص بالموارد المائية المعبأة لحوض واد سمندوا

	الصبيب المستخرجة من الأبار(ل/ثا)	هكم3/ثا
الصناعة	230	9.26
السقي	85	1.95
التجمعات السكانية	695	28.32

المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية بقسنطينة1999

موارد مائية باطنية معتبرة في حوض بومرزوق، قسمتها الدولة حسب الإستغلال و حاجة الإستهلاك، إذ خصصت للصناعة ما يقدر بـــ 2.49هكم3/ثا، السقي بـــ 10.89هكم3/ثا، والقسم الأخر خاص بالشرب 32.48هكم3/ثا، أما حوض واد سمندوا يتغنى بموارد مائية سطحية، خصصت للصناعة ما يقدر بـــ 9.26هكم3/ثا، السقي بـــ1.25هكم3/ثا، والقسم الأخر خاص بالشرب28.32 هكم3/ثا.

* و لقد قدرت الموارد المائية السطحية و الباطنية للحوض الجزئي واد بومرزوق، و الحوض الجزئي لواد الرمال- سمندوا، انطلاقا من النتائج المتحصل عليها من الدليل الهيدرولوجي للموارد المائية لكبير الرمال (سنة2002) و الجدول رقم (87) يوضح ذلك:

جدول رقم (87) تقدير الموارد المائية السطحية و الجوفية

الحوض	تقدير الموارد الجوفية حسب PNE		تقدير الموارد الجوفية دراسة مباركي(1984)		تقدير المواردالسطحية حسب PNE		تفدير الموارد السطحية دراسة مباركي(1984)	
	المساحة (كم^2)	المواد المائية (هكم^3/سنة)	المساحة (كم^2)	المواد المائية (هكم^3/سنة)	المساحة (كم^2)	المواد المائية (هكم^3/سنة)	المساحة (كم^2)	المواد المائية (هكم^3/سنة)
واد بومرزوق	1832	40	1832	33.46	1630	12.44	1832	9.7
واد الرمال-سمندوا	1091	8.20	1091	28.20	5320	174.97	1091	89.56

المصدر: دليل الموارد المائية لكبير الرمال (2002)

قدرت الموارد المائية السطحية حسب دراسة PNE بالحوض الجزئي لواد الرمال - سمندوا بـــ 174.97 (هكم^3/سنة)، و الحوض الجزئي لواد بومرزوق بـــ 12.44(هكم^3/سنة) ، بينما الموارد المائية الجوفية قدرت لكلا الحوضين على التوالي بـــ 40(هكم^3/سنة) و 8.20(هكم^3/سنة)، نستخلص من هذا أن الحوض الجزئي لواد بومرزوق يطغى علية الجريان الباطني، بينما الحوض الجزئي لواد الرمال – سمندوا الجريان السطحي.

*** السدود الترابية و السقي الزراعي:**

حاولنا التطرق لعملية السقي الزراعي إنطلاقا من السدود الترابية الموزعة في الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق، و التي عددها 22 سد ترابي و هي موضحة في جدول رقم ((88)،(89)) حيث نستنتج ما يلي:

تعيين المساحة المراد سقيها مرتبطة بسعة السد الإجمالية حيث أدنى سعة يمثلها سد قوراش II المقدرة بـــ 50000 م3، و هي موجهة للسقي أصغر مساحة بـــ 10 هكتار، أما أكبر مساحة يمثلها سد الهرية بـــ 1.800.000هكتار خاصة بسقي 30هكتار.

فيما يخص نوع السقي فمعظم السدود الترابية موزعة عبر كامل مجال الدراسة، تستعمل في السقي بالرش و مخصصة لنوع الزراعات المسقية كالخضروات و البقول الجافة (جدول رقم (90))، في حين كمية المياه المستعملة أو الموجهة للسقي أقل من سعة البحيرة و هذا في أغلب السدود الترابية بإستثناء سد قوراش II أين نلاحظ تفاعل في كمية المياه المستعملة كذلك سعة السد.

جدول رقم (88) سعة السدود الترابية للحوض التجميعي واد سمندوا و بومرزوق التابعة لولاية قسنطينة

الدائرة	الخروب	الخروب	الخروب	الخروب	الخروب	الخروب	الخروب
البلدية	عين سمارة	بن باديس	الخروب	الخروب	بن باديس	بن باديس	أولاد رحمون
إسم السد	C9 بردة	C2 تاسنقة	C2 زعرزرةIII	5C قوارش I	C1 الهرية I	C3 مقرون	C14 بونوراة
سعة السد(م^3)	1.20.000	170.000	17.000	80.000	180.000	370.000	170.000

الدائرة	حامة بوزيان	الخروب	الخروب	الخروب	عين اعبيد	الخروب	الخروب	الخروب
البلدية	ديدوش مراد	الخروب	الخروب	الخروب	عين عبيد	عين سمارة	الخروب	بن باديس
إسم السد	C11 عطابة	C13 قوارش II	C7 زعرزرةII	C8 الملاح	C10 تويفزة	C4 ولجة	C6 زعرزرة I	C15 بودان
سعة السد(م^3)	80.000	50.000	170.000	450.000	675.000	670.000	100.000	120.000

المصدر : الدليل الهيدرولوجي للوكالة الوطنية للموارد المائية 2002

جدول رقم (89) سعة السدود الترابية لحوض واد و بومرزوق التابعة لولاية أم البواقي

الدائرة	عين بابوش	عين فكرون	عين كرشة	سيقوس	عين فكرون	بير عمار	عين فكرون
البلدية	عين الديس	سيقوس	عين كرشة	سيقوس	عين فكرون	عبن الديس	عين فكرون
إسم السد	0B9 شعبة السواقة	0B2. واد خنقة	0B3. بوسعلة	0B4. عين البرج	0B5. سد عين فكرون	0B8. سد بير عمار	0B9. سمارة
سعة السد(م^3)	137.000	224.000	600.00	150.000	40.000	20.000	90.000

المصدر : الدليل الهيدرولوجي للوكالة الوطنية للموارد المائية 2002

جدول رقم (90) خصائص السدود الترابية الموجهة للسقي الزراعي

الرمز	إسم السد	المساحة المراد سقيها	المساحة المسقية فعلا	نوع الزراعة المسقية	نوع السقي	السعة	كمية المادة المستعملة
C1	الهرية	250	320	خضروات	الرش	180.0000	1.600.000
2C	طسنق	24	19	خضروات	الرش	170.000	95.000
3C	مقرون	50	30	خضروات	الرش	370.000	18.000
4C	ولجة	100	80	خضروات	الرش	790.000	400.000
5C	قوارشI	14	9	خضروات	الرش	80.000	70.000
6C	زعرورةI	20	9.5	خضروات	الرش	100.000	80.000
7C	زعرورةII	25	20	خضروات	الرش	170.000	125.000
8C	ملاح	70	40	خضروات	الرش	450.000	20.000
C9	برلة	120	120	خضروات	الرش	120.0000	600.000
C10	تويفزة	110	106	خضروات	الرش	67600	530.000
C11	عطابة	14	7	خضروات	الرش	80.000	50.000
C12	زعرورة III	50	20	خضروات	الرش	170.000	150.000
C13	قوراشII	16	10	خضروات	الرش	50.000	500.000
C14	بونوارة	25	16	خضروات	الرش	170.000	80.000
B20	واد خنقة	25	25	خضروات+ حمص	الرش	224.000	125.000
B40	عين البرج	20	20	خضروات	الرش	150.000	100.000

المصدر : الدليل الهيدرولوجي للوكالة الوطنية للموارد المائية 2002

III - مصادر تلوث المياه المستغلة في الحوض الجزئي لواد بومرزوق :

تعد ظاهرة التلوث من أخطر المشاكل التي تهدد البيئة نتيجة عدة عوامل طبيعية و بشرية مع التطور الصناعي و النمو الديموغرافي، و بما أن الحوض الجزئي لواد بومرزوق توجد به عدة وحدات صناعية عكس الحوض الجزئي لواد سمندوا، هذه الوحدات متمركزة أغلبها على ضفاف الأودية مما يشكل خطرا كبير عليها في حالة امتلاء هذه الأودية و حدوث الفيضان، وبمأن هذه الأخيرة تهدد الحياة البشرية، جراء ما تفرزه المنشآت الصناعية من المياه و الزيوت مباشرة في الواد دون معالجته و التي تنقل حمولتها إلى واد الرمال فتؤثر سلبا على سد بني هارون المستقبلي.

إضافة إلى وحدات صناعية كثيرة لا تتوفر على محطات للتصفية، زيادة على ذلك لوحظ أن المياه المنزلية القذرة تصرف في وديان الحوض، و هذا بالرغم من أن أغلب التجمعات السكانية مرتبطة بشبكات الصرف الصحي (خريطة رقم(16)).

كثيرة هي الإفرازات التي تخلفها عمليات التصنيع المتواجدة أساسا في المناطق الصناعية، و مناطق النشاطات المنتشرة عبر كافة مجال الحوض، و هذا ما يزيد من درجة تلوث المجرى المائي الذي ترمى فيه المياه المستعملة القذرة و حتى النفايات الصحية:

أ- أهم الوحدات الصناعية المسببة في تلوث مياه واد بومرزوق:

تعتبر الوحدات الصناعية من أخطر الملوثات للمجاري المائية نظرا لما تخلفه من مياه النفايات الصناعية السامة، و التي تحتوي على مجموعة من المعادن الثقيلة و المركبات العضوية الاصطناعية، منها مؤسسة إنتاج العتاد الفلاحي PMA إذ يقدر حجم الرمي بـــ 346750م^3، و مركب الرياض ERIAD يصل حجم مياهه المرمية إلى 8760 م^3.

حيث أصبح التلوث الصناعي بواد الرمال عامة و بومرزوق خاصة، يطرح بحدة لأن الفضلات الصناعية السامة بلغت حدودها الخطيرة، حيث وصل حجم المياه الملوثة التي ترمى في الودية زيادة عن 40 ألف م^3 يوميا[1]، و ذلك من الوحدات الصناعية الآتية:

- المنطقة الصناعية لشعبة الرصاص:

تصرف هذه المنطقة من مصنع النسيج و الحليب و مشتقاته كميات كبيرة من الملوثات في واد بومرزوق تتعدى 3 إلى 5 طن/شهر من الأحماض و الصودا و الكحوليات، إذ يعد من أكبر الملوثات حيث أن مياهه تحتوي على أيونات الأمونيوم و الفوسفات، النترات، الكلور و خاصة DBO_5 إذ يقدر حجم الرمي بـــ140.600م3، بينما مصنع COTITEX يقدر حجم مياهه المطروحة بـــ 13.140م3 إذ تحتوي على الأصبغة المستعملة في تلوين الخيوط و الأنسجة (جدول رقم(91)).

خريطة رقم 16

جدول رقم (91) أهم الصناعات و أحجام المياه القذرة المطروحة عبر الوحدات الصناعية

الوحدة الصناعية	الموقع	نوع الإنتاج	النفايات السائلة	الصبيب م3/ثا	الحجم السنوي م3	الوسط المستقبل
ENPMA	Ziواد حميميم	المحركات و الجرارات	مياه CN-C3+6-C3+5	950	346750	واد حميميم
ENPMO	Ziواد حميميم	ألآت الخرط و الفرز	مياه سامة محملة بالمعادن	-	-	واد حميميم
ERIAD	نسيج حضري الخروب	الفرينة و البسكوت	مياه غسل الحبوب	24	8760	واد حميميم
ORELAIT	Ziبومرزوق	حليب ياغورت	مياه محملة بمياه عضوية	400	146000	واد الرمال
مشروبات الباي	الخروب	مشروبات غازية	مياه الغسل –التنظيف-مياه محملة بمياه عضوية	0.5	182.5	واد الرمال
SNTA	Zi قسنطينة	إنتاج التبغ و الكبريت	مياه مستعملة	210	76650	واد الرمال
COTITEX	بومرزوق	الخيط و النسيج	مياه عضوية و أصبغة	36	13140	واد الرمال
ISOPHARM	Ziا لطرق	الأدوات الصناعية	-	0.6	219	واد الرمال
المجموع	8	-	-	-	-	-

المصدر : مذكرة تخرج بعنوان تلوث الحوض الجزئي واد بومرزوق –الخروب(2004)

- المنطقة الصناعية لواد الحميميم:

تطرح هذه المنطقة كميات كبيرة من حامض النتريك و السولفريك و بيوسولفيد الصوديوم و الزيوت، تجاوزت درجة تلوثها 264 ملغ للتر الواحد[1].

- وحدة الشركة الوطنية للتعدين بالمنطقة الصناعية بالما-24 فيفري:

لقد بلغ ما تطرحه هذه الوحدة من الفضلات السامة أكثر من 30طنا شهريا من الفوسفات و 1.6 طن شهريا من أكسيد الأزوت و كاربونات الكالسيوم.

مما يزيد الأمور تعقيدا و خطورة، هو كون بعض الوحدات المتوفرة على محطات التطهير تخزن فيها كميات هامة من القاذورات الناجمة عن عملية التصفية، نظرا لعدم وجود أماكن مناسبة لتفريغ المواد الكيماوية، كما هو الشأن بالنسبة لمركب المحركات و الجرارات بوادي حميميم الذي يخزن على مستوى محطة المعالجة رواسب من مادة السيانور و التي تختزن في براميل بالرغم من الخطورة الكبيرة التي تشكلها هذه الطريقة على الوسط الطبيعي و الاجتماعي.

* (1) لعروق محمد الهادي: مرجع سابق ص.93.

ب- المعالجة الزراعية بالأسمدة و المبيدات:

تشكلت خلال السنوات الأخيرة مخزنات هامة من المواد المبيدة للأعشاب الضارة و الحشرات المستعملة في الفلاحة، و لأن الأسمدة الفلاحية تزيد من المردود الزراعي أدى إستعمالها المتكرر و بالطرق الغير عقلانية و بتركيز كبير إلى تلوث التربة بمختلف المواد التي تحتويها هذه الأسمدة، بالإضافة إلى تلوث الأسمطة المائية حيث تتسرب داخل الأسمطة الجوفية أو تنساب مع المياه السطحية عند غسل التربة عن طريق مياه الأمطار.

كذلك إستعمال المبيدات له سلبيات على الوسط الزراعي، له إنعكاس كبير على النظام الإيكولوجي خاصة على البيئة المائية بفعلها السام، عند إنخفاض نسبة الأكسجين المنحل و تغيير من قيمة PH الوسط و كمية ثاني أكسيد الكربون.

ج- تسيير المياه المنزلية:

تستعمل المياه من قبل التجمعات السكانية ثم تطرحها في الطبيعة عن طريق شبكات الصرف الصحي إن وجدت، بعدها إلى محطة المعالجة إذا كانت متوفرة ثم إلى المجاري المائية و إلى الشعاب مباشرة.

جدول رقم (92) أحجام المياه القذرة اليومية و السنوية لحوض واد بومرزوق

التجمعات السكنية	عدد السكان 1998	الحجم اليومي للمياه(م3/اليوم)	الحجم السنوي للمياه(م3/سنة)	كميات الاستهلاك (هكم3/سنة)	كميات الاستهلاك (ل/يوم/فرد)	حجم السنوي للمياه القذرة(م3/سنة)
قسنطينة	478958	26.84	12889.7	12.89	74.91	9667.27
الخروب	90222	10.29	5008.7	5.009	163.96	3756.52
أولاد رحمون	20428	4.63	22.56	2.25	356.14	1692
عين مليلة	69376	5.64	2746	2.747	125.47	2059.50
هنشير تومغاني	18660	0.52	256	0.256	107.80	192
عين كرشة	47315	1.81	885	0.885	94.71	663.75
عين فكرون	27294	1.09	535	0.536	36.08	401.35
سيقوس	18660	0.94	458	0.461	109.60	343.5
العامرية	9879	0.19	93	0.094	101.71	69.75
عين عبيد	25962	3.19	1557	1.564	208.83	1167.75
إبن باديس	13732	0.95	467	0.369	100.27	350.25
المجموع	816982	55.73	27151.4	72.061	1482.48	20363.64

المصدر : مذكرة تخرج بعنوان تلوث الحوض الجزئي واد بومرزوق –الخروب(2004)

و من الجدول رقم (92)، بلغ مجموع إنتاج المياه القذرة اليومي بحوض واد بومرزوق حوالي 55.73 (م3/يوم) و بحجم سنوي بلغ 27151.4 (م3/سنة)،إذ تعتبر الأغلبية لهؤلاء المتجمعين (حضريين- رفيين) صرف المياه يكون موصل بالشبكة العمومية للتطهير إلا أن أغلبها متوسطة النوعية، غير أن تدفقات المياه القذرة الحضرية في الوديان مازال مستمر، الأمر الذي يشكل تهديدا خطيرا على نوعية المياه السطحية.

إعتبارا للأخطار المرتبطة بالمياه القذرة المنزلية، تم الشروع في تحقيق برنامج لشبكات التصفية أنجزت في هذا الإطار محطة المعالجة تقع عند مخرج قسنطينة (المنية) الهدف من هذا المشروع هو القضاء على نسبة كبيرة من المعادن التي تتسبب في التلوث و خاصة المائي، و كذلك الإستفادة من المياه المعالجة من طرف المحطة و كذلك لسقي الأراضي المجاورة لها، أيضا لتفادي وصول المياه القذرة و الملوثة إلى سد بني هارون المستقبلي.

هذه المحطة تستقبل 800 ل/ثا من المياه المنزلية لمدينة قسنطينة و ضواحيها لاكنها لا تعالج إلا 200 ل/ثا أي ما يقارب 40% من المياه، تتم عمليات معاينة للمواد و يتم الكشف عن نسبة المواد الأكثر تلويثا و تتمثل خاصة في درجة الحرارة (درجة PH) الناقلية الكهربائية الأكسجين DBO5، الطلب الكيميائي للأكسجين DCO، الفوسفات و النترات.

إنشاء هذه المحطة ساهم في إزالة خطر التلوث بالمعادن الثقيلة، و هذا للتخلص من هذه الأخير من قبل المحطة.

ومن بين المشاريع التي ستقوم بها مديرية الري لولاية قسنطينة هو مشروع إنجاز قنوات الربط للمياه القذرة لمدينة الخروب بمحطة التصفية ابن زياد.



شكل رقم (78) تلوث مياه واد بومرزوق بالنفايات السائلة و الصلبة.



شكل رقم (79) إنجاز قنوات ربط المياه القذرة للتخفيف من حدة التلوث بواد بومرزوق



شكل رقم (80) وضع الخزانات الجامعة للمياه أثناء الفيضانات بواد بومرزوق.

خلاصة المبحث الثالث

تعد ظاهرة تلوث من أخطر المشاكل التي تهدد البيئة نتيجة عدة عوامل طبيعية و بشرية، فمع التطور الصناعي و النمو الديمغرافي أخذ تلوث الحوض الجزئي لواد بومرزوق يهدد الحياة البشرية، جراء ما تفرزه المنشأة الصناعية من المياه و الزيوت مباشرة في الواد دون معالجته، إضافة إلى وحدات صناعية لا تتوفر على محطات للتصفية.

و إذا كانت مصادر التلوث فرضتها ظروف إقتصادية خاصة، فإن أنانية الإنسان و جشعه كان مسؤولين مباشرة على تلوث الحوض، زيادة على ذلك كل المشاكل التي يعاني منها الحوض في خطورتها على الكائن الحي لوحظ أن المياه المنزلية القذرة تصرف مباشرة في وديانه و هذا بالرغم من أن أغلب التجمعات السكانية مرتبطة بشبكات الصرف الصحي.

كل هذا يتطلب تعبئة الجهود لوضع إستراتيجة محكمة و سليمة للتخلص من ظاهرة التلوث، تهدف إلى حماية سلامة الإنسان من جهة و الحفاظ على إستقرار الوسط البيئي من أخرى.

خلاصة الفصـــل الثاني

خلاصة الفصـــل الثـــاني

نستخلص من الدراسة المناخية و الهيدرولوجية للحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق أهمية الموارد المائية السطحية و الباطنية، حيث يتميزان بتذبذب كبير في التساقطات من سنة إلى أخرى و من فصل إلى أخر، سجلت سنة 84-85 أكبر مجموع سنوي للفترة المدروسة، أما بالنسبة للتركيز السائد فهو تركيز شتوي و فيما يخص الشهر الأوفر تساقط يوافق شهر ديسمبر و جانفي بالحوضين.

شهد الحوضين عدة فيضانات ذات الشدة القصوى أهمها فيضان 28 فيفري 1996الذي قدر معامل الفيضان بـــ 16.49 في الفترة الباردة، بينما أقصى فيضان سجل في الفترة الحارة بـــ 9.82 بالحوض الجزئي واد سمندوا، بينما فيضان 18مارس1973 الذي قدر معامل الفيضان بـــ 1.33 في الفترة الباردة، بينما أقصى فيضان سجل في الفترة الحارة بـــ 0.78.

تقسيم الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق إلى أحواض رافدية ، مع إستخراج أي الأحواض تساهم أكثر في الجريان الفيضي.

تطبيق عدة قوانين نظرية لإستخلاص الصبيب الفيضي اليومي، و قد أعطت نتائج منهجية التدرج الأسي (gradex) نتائج مطابقة للواقع و أكثر مصداقية.

تفاقم ظاهرة التلوث التي تهدد البيئة نتيجة عدة عوامل طبيعية و بشرية للحوض الجزئي بواد بومرزوق، مع التطور الصناعي و النمو الديمغرافي جراء ما تفرزه المنشأة الصناعية من المياه و الزيوت مباشرة في الواد دون معالجته، إضافة إلى وحدات صناعية لا تتوفر على محطات للتصفية.

لوحظ أن المياه المنزلية القذرة تصرف مباشرة في وديانه و هذا بالرغم من أن أغلب التجمعات السكانية مرتبطة بشبكات الصرف الصحي.

كذلك الإستعمال المفرط للأسمدة و المبيدات من طرف الإنسان له سلبيات على الوسط الزراعي، و إنعكاسه الكبير يكون على النظام الإيكولوجي خاصة على البيئة المائية بفعلها السام، عند إنخفاض نسبة الأكسجين المنحل و تغيير من قيمة PH الوسط و كمية ثاني أكسيد الكربون.

كل هذا يتطلب تعبئة الجهود لوضع إستراتيجة محكمة و سليمة للتخلص من ظاهرة التلوث، تهدف إلى حماية سلامة الإنسان من جهة و الحفاظ على إستقرار الوسط البيئي من جهة أخرى.

الفصـــــــــــــل الثـــــالث

التعريـــة و إستراتيجيـــة التهيئـــة

البـــاب الأول:

I- الإنسان و إستغلال الأوساط الطبيعية.

البـــاب الثاني:

I- الإنعكاسات على الأوساط و تنطيق الضرر.

البـــاب الثـــالث :

I- إستراتيجيـــات التهيئـــة.

مـــــقدمة:

إن العنصر البشري هو المحرك و المغير لكل مجال مهما كان نوعه ريفي أو حضري، و الذي يشهد ديناميكية مستمرة تتحكم فيها عدة عوامل منها إجتماعية و إقتصادية و سياسية و غيرها. لهذا ارتأينا إلى دراسة هذا الجانب و الذي يشمل تحديد نوع علاقة سكان الحوض التجميعي مع الوسط هذا من خلال دراسة تطورهم و توزيع النشاطات التي يمارسونها، مع دراسة الميدان الفلاحي و مميزاته من تطور المساحات، الثروة الحيوانية و الأسباب التي أدت إلى تدهور الجانب الغابي، كل هذه العوامل السابقة تبين العلاقة المتواجدة بين الإنسان و تأثيره السلبي عليها، عن طريق إختلال توازن الوسط و عدم استقراره، و قد استعنا في هذا الجزء بمعطيات الديوان الوطني للإحصاء العام للسكان للسنوات(98/87/77/66)، لهذا الصدد سنتطرق لتحليل هذا العامل من خلال:

I- العوامل البشرية:

I-1- الدراسة السكانية:

I-1-1- توزيع عدد سكان مجال الدراسة :

جدول رقم (93) توزيع التجمعات السكانية لمجال الدراسة حسب تعداد 1998

البلديات	توزيع التجمعات السكانية بالحوض الجزئي واد بومرزوق						
	المناطق الحضرية		المناطق الثانوية		المناطق المبعثرة		المجموع
	عدد السكان	النسبة %	عدد السكان	النسبة %	عدد السكان	النسبة %	
قسنطينة	462176	96.50	11802	2.46	4980	1.04	478958
الخروب	65344	72.43	19270	21.36	5608	6.22	90222
اولاد رحمون	9013	44.12	8151	39.90	3264	15.98	20428
عين أعبيد	17268	66.51	3995	15.39	4699	18.10	25962
إبن باديس	7551	54.99	3043	22.16	3138	22.85	13732
عين فكرون	40666	85.95	/	/	6649	14.05	47315
عين كرشة	25601	93.80	/	/	1693	6.20	27294
عين مليلة	50313	72.52	9277	13.37	9786	14.11	69376
هنشير تومغاني	6456	34.60	/	/	12204	65.40	18660
سيقوس	9405	62.05	2068	13.64	3683	24.30	15156
الحرملية	1529	21.42	697	9.76	4913	68.82	7139
العامرية	583	5.90	4207	42.59	5089	51.51	9879
أولاد قاسم	1705	27.07	/	/	4593	72.93	6298
المجموع	**697610**	**84.01**	**62510**	**7.53**	**70299**	**8.46**	**830419**
	توزيع التجمعات السكانية بالحوض الجزئي واد سمندوا						
البلديات	الناطق الحضرية		المناطق الثانوية		المناطق المبعثرة		المجموع
	عدد السكان	النسبة %	عدد السكان	النسبة %	عدد السكان	النسبة %	
زيغود يوسف	25103	80.74	2580	8.30	3407	10.96	31090
بني حميدان	2048	24.95	/	/	6162	75.05	8210
ديدوش مراد	28292	85.17	1354	4.08	3574	10.76	33220
المجموع	**55443**	**76.45**	**3934**	**5.42**	**13143**	**18.12**	**72520**

المصدر : الديوان الوطني الإحصاء بقسنطينة

من خلال جدول رقم (93) بلغ عدد سكان الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق في تعدد 1998 بـــ 72520 نسمة و 830419 نسمة، يتوزعون كما يلي:

<u>* مناطق التمركز القوي:</u>

تتمثل في المراكز الرئيسية المتواجدة على المناطق المنبسطة و التي بلغت نسبتهما بـــ76.45% و84.01% من إجمالي سكان الحوض التجميعي بوادي سمندوا و بومرزوق و هذا سنة 1998(قسنطينة- الخروب-أولاد رحمون- عين أعبيد- بن باديس– عين كرشة- عين فكرون– عين مليلة- سيقوس- زيغود يوسف- ديدوش مراد)، و هي مناطق تشهد وجود أكبر لعدد السكان نظرا:

- ترقية بعض البلديات إلى بلديات شبه حضرية عن طريق التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية و إستفادتها من بعض التجهيزات، منها أولاد رحمون و ابن باديس في تعداد 1998.
- إحتواءها على تجهيزات أساسية و مرافق عمومية، استفادتها من عدة مشاريع للسكان خاصة السكنات الإجتماعية، وتطور الخدمات الإدارية، التعليمية، التجارية و الصحية، العامل الأمني.

<u>* مناطق التمركز الثانوي:</u>

تتمثل في المناطق المتواجدة على إنحدارات متوسطة (3.5-12.5%)، تتميز بضعف في عدد السكان قدرت نسبتها بـــ 5.42% و7.53% من إجمالي سكان الحوضين، يرجع هذا الضعف إلى قلة التجهيزات و المرافق العمومية مما جعلهم يتنقلون إلى المراكز الرئيسية.

<u>* مناطق التمركز المبعثر:</u>

تتمثل في المناطق الريفية المتواجدة على إنحدارات من متوسطة إلى قوية(12.5-26%)، تعرف هذه المناطق ضعف في عدد السكان قدرت نسبتهما بـــ 18.12% و8.46% من إجمالي سكان الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق من بينها: بني حميدان - هنشير تومغاني – الحرملية – العامرية- أولاد قاسم، يرجع هذا الضعف إلى تواجدها بمناطق ذات تضاريس صعبة، إنعدام التجهيزات و المرافق العمومية، و هذا ما توضحه هجرة السكان نحو المراكز الرئيسية (نزوح ريفي).

<u>I -2- الكثافة السكانية :</u>

تعد الكثافة السكانية إحدى المعايير المهمة في تحديد درجة توزيع السكان عبر المجال، و التي من خلالها يكمن التعرف على مدى تأثيرها على الوسط الطبيعي، و لدراسة الكثافة السكانية على مستوى الحوضين إستخدمنا التقسيم الذي وضعه الديوان الوطني للإحصاء و النتائج النهائية لتعداد السكان عام 1998 (خريطة رقم (17)).

خريطة رقم 17

I-2-1- توزيع الكثافة السكانية بمجال الدراسة :

* كثافة مرتفعة:

تسيطر عليها بلدية قسنطينة بكثافة جدا عالية قدرت بـــ 2080 ن/كم^2، لأنها مركز عمراني يزيد عدد سكانه عن 50000 نسمة، كونه تجمع جاذب للسكان.

* كثافة متوسطة:

تتراوح ما بين 421- 180 ن/كم^2 تشمل كل من عين مليلة – الخروب- ديدوش مراد و زيغود يوسف- عين فكرون- عين كرشة، تتواجد هذه البلديات بنطاق التعرية الشديد نظرا لتركز نسبة العاملين بالزراعة و إنتشار الأراضي الرعوية و بالتالي تأثير الإنسان و الحيوان معا على الأرض.

* كثافة ضعيفة:

تتراوح ما بين 172- 34 ن/كم^2 و تضم كل من: هنشير تومغاني- عين أعبيد – سيقوس- أولاد رحمون- العامرية – الحرملية- إبن باديس- أولاد قاسم و بني حميدان، إذ تعتبر بلديات ذات طابع ريفي، بسب إتساع المساحات الزراعية مع إستعمال المكننة بالطرق الغير عقلانية وإنتشار الرعي المفرط، و تدهور الغطاء النباتي الذي يعتبر حافز لتطور إنجراف التربة و تقهقرها.

و منه نستخلص:

يرجع التوزيع في الكثافة إلى الطبيعة الطبوغرافية للمنطقة، حيث يتركز السكان في المناطق ذات الإنحدارات من ضعيفة إلى متوسطة أين تقام الزراعات الموسمية الواسعة، أما المناطق المرتفعة ذات الإنحدارات المتوسطة إلى قوية (أقدام الجبال) و كثافة سكانية من متوسطة إلى ضعيفة تعتمد على الزراعات المعاشية التي تتطلب يد عاملة قوية، مما يسهل عملية التعرية الشديدة و إنجراف التربة (حرث عمودي عكس خطوط التسوية) مع تدهور الغطاء النباتي.

I-3- تطور السكان :

مر تطور السكان بمجال الدراسة بعدة مراحل يمكن تقسيمها إلى (03) فترات (جدول رقم (94،95)):

Ø **تطور السكان خلال الفترة 66-1977:**

وهي المرحلة التي عقبت الإستقلال حيث عرفت زيادة في عدد السكان، قدر إجمالي عددهم سنة 1966 بحوالي 401751 نسمة بينما وصل سنة (1977) إلى 530466 نسمة أي بزيادة سنوية تقدر بـــ 128715 نسمة بالحوض الجزئي لواد بومرزوق و بـــ 18943 نسمة سنة 1966 و بمعدل نمو 3.20 ، و وصل سنة (1977) إلى 25955 نسمة أي بزيادة سنوية تقدر بـــ 7012 نسمة و بمعدل نمو قدر بـــ 3.77 بالحوض الجزئي لواد سمندوا.

جدول رقم 94

بالنسبة للمناطق الجغرافية فقد كان أكبر تجمع سكاني خلال هذه المرحلة بالمراكز الرئيسية بنسبة 78.01%، المناطق المبعثرة بــ 17.89% و بمعدل نمو 0.62- خلال سنة 1977 بالحوض الجزئي بواد بومرزوق.

بينما بلغ عدد سكان المراكز الرئيسية بالحوض الجزئي بواد سمندوا بنسبة 52.14%، المناطق المبعثرة بــ 42.99% و بمعدل نمو5.53- خلال سنة 1977، إذ نجد أن إرتفاع عدد السكان بهذه المناطق راجع إلى السياسة الإستعمارية الطاردة للسكان نحو الجبال و المناطق الوعرة، و وجود علاقة وطيدة بين الساكن و المجال الريفي (طبيعة العمل الفلاحي).

- **تطور السكان خلال الفترة 77-1987:**

إرتفع عدد السكان خلال هذه المرحلة بالحوض الجزئي واد بومرزوق من 530466 نسمة سنة 1977 إلى 691358 نسمة و بمعدل نمو قدر بــ 3.03، بينما إرتفع من 26100 نسمة سنة 1977 إلى 48015 نسمة سنة 1987 و معدل نمو بــ 8.4 بالحوض الجزئي واد سمندوا ، يرجع ذلك إلى ظهور تجمعات ثانوية بكلا الحوضين بعد عملية التقسيم الإداري التي حدثت في سنة 1984 لإعادة هيكلة المجال، ظهور عدة أقطاب صناعية (الأليات الصناعية بواد حميميم، المنطقة الصناعية بالما 24 فيفري- المنطقة الصناعية لشعبة الرصاص- المنطقة الصناعية لديدوش مراد) و التي كان لها الدور في إمتصاص عدد كبير من السكان، و من جهة أخرى تناقص عدد سكان المناطق المبعثرة يؤكد لنا عامل الهجرة نحو المناطق الأكثر تطورا إقتصاديا و إجتماعيا.

- **تطور السكان خلال الفترة 87-1998:**

إستمرار التزايد بصفة كبيرة في عدد سكان البلديات بكلا الحوضين في هذه المرحلة، حيث وصل إلى 830419 نسمة من إجمالي عدد سكان الحوض الجزئي بواد بومرزوق و تراجع في معدل نمو قدر بــ 2.01 ، و بــ 72520 نسمة من إجمالي سكان الحوض الجزئي بواد سمندوا و بمعدل نمو قدر بــ 5.10.

ترقية بعض البلديات الريفية إلى بلديات شبه حضرية مثل أولاد رحمون و بن باديس و إستفادتها من بعض التجهيزات، الشيء الذي ساهم في تغيير تصنيفها حتى و إن كانت ريفية و تبقى بلدية بني حميدان وحدها محافظة على طابعها الريفي.

و بهذا فمعظم البلديات تتجه نحو التجمع السكاني بالمراكز الرئيسية خاصة بالمراكز ذات النشأة الإستعمارية، و التي إستطاعت إستقطاب حجم سكاني كبير من المنطقة و خارجها أدى إلى حدوث إنخفاض في التشتت و الذي كان متباين من بلدية إلى أخرى، بالمقابل تناقص عدد السكان بالمناطق

المبعثرة و هذا بالنسبة للحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق بمعدل نمو قدر على التوالي (1.35-، 2.33-) بسب الظروف التي شهدتها البلاد في العشرية الأخيرة، و من أجل الإستفادة من الخدمات الإجتماعية و المرافق العمومية المتوفرة بهذه المراكز، مما أدى إلى خلق نوع من عدم التوازن بين المركز و الهامش(هجرة ريفية).

I-2- الشغل :

I-2-1- توزيع السكان العاملين و العاطلين عن العمل:

جدول رقم (96) توزيع السكان العاملين و العاطلين عن العمل لسنة (1998) للحوض التجميعي بوادي سمندوا و بومرزوق

عدد السكان الكلي		السكان العاملون		السكان العاطلون	
الحوض الجزئي لواد بومرزوق					
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
830419	100	147839	17.80	682580	82.20
الحوض الجزئي لواد سمندوا					
عدد السكان الكلي		**السكان العاملون**		**السكان العاطلون**	
العدد	النسبة%	العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
72520	100	1775	16.21	60764	83.79

المصدر : الديوان الوطني للإحصاءONS بقسنطينة

من خلال جدول رقم (96) نجد أن فئة القوة العاملة بالحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق و التي تمثل على التوالي بـــ 17.80% و16.21% من مجموع السكان و هم الفئة الذين تعيل 82.20% و83.79% منهم.

I-2- 2- توزيع المشتغلون حسب القطاعات الإقتصادية:

جدول رقم (97) توزيع المشتغلون حسب القطاعات الإقتصادية لتعداد 1998/1987 بالحوض الجزئي واد بومرزوق

الحوض الجزئي لواد بومرزوق								
	تعداد 1987				تعداد 1998			
البلديات	الفلاحة	النسبة%	أخرى	النسبة%	الفلاحة	النسبة%	أخرى	النسبة%
قسنطينة	2713	2,74	96293	97,26	1531,00	1,83	82105	98,17
الخروب	1026	9,23	10091	90,77	1172	7,36	14754	92,64
أولاد رحمون	521	19,17	2197	80,83	425	13,98	2616	86,02
عين أعبيد	1224	33,52	2428	66,48	999	23,52	3248	76,48
إبن باديس	908	44,64	1126	55,36	367	19,34	1531	80,66
عين فكرون	914	18,38	4060	81,62	731	11,78	5477	88,22
عين كرشة	522	20,13	2071	79,87	3167	89,51	371	10,49
عين مليلة	1378	15,77	7358	84,23	931	7,92	10824	92,08
هنشيرتومغاني	1155	53,13	1019	46,87	472	23,26	1557	76,74
سيقوس	554	26,12	1567	73,88	272	10,94	2215	89,06
الحرملية	603	59,35	413	40,65	1721	75,22	567	24,78
العامرية	1007	56,83	765	43,17	285	43,31	373	56,69
أولاد قاسم	636	58,14	458	41,86	495	48,67	522	51,33
المجموع	**13161**	**9.20**	**129846**	**90,80**	**12568,00**	**9,06**	**126160**	**90,94**

المصدر: الديوان الوطني للإحصاءONS بقسنطينة

جدول رقم (98) توزيع المشتغلون حسب القطاعات الإقتصادية لتعداد 1998/1987 بالحوض الجزئي واد سمندوا

الحوض الجزئي لواد سمندوا								
	تعداد 1987				تعداد 1998			
البلديات	الفلاحة	النسبة%	أخرى	النسبة%	الفلاحة	النسبة%	أخرى	النسبة%
بني حميدان	817,00	60,61	531	39,39	564	39,09	879	60,91
زيغو د يوسف	920,00	21,36	3388	78,64	793	9,44	4151	83,96
ديدوش مراد	440,00	14,33	2630	85,67	418	7,79	4951	92,21
المجموع	**2177**	**24,95**	**6549**	**75,05**	**1775**	**15,10**	**9981**	**84,90**

المصدر: الديوان الوطني للإحصاءONS بقسنطينة

من خلال جدول رقم (97،98) نستخلص ما يلي:

- **<u>القطاع الفلاحي:</u>**

بلغ عدد العاملين في القطاع الفلاحي سنة 1987 بـــ 13161 عاملا أي بنسة 9.20 % من إجمالي المشتغلين بالحوض الجزئي واد بومرزوق، و بـــ 2177 عاملا أي بنسبة 24.95 % من إجمالي المشتغلين بالحوض الجزئي بواد سمندوا، و بقيت كل من بلدية بني حميدان و الحرملية و العامرية و أولاد قاسم و هنشير تومغاني محافظة على طابعها الفلاحي، أما سنة 1998 إنخفض عدد العاملين في القطاع الفلاحي بنسبة ظئيلة في كلا الحوضين أي بـــ 9.06% و 15.10% من إجمالي عدد المشتغلين، و يعود هذا التراجع في القطاع الفلاحي إلى:

- هجرة الفلاحين عن خدمة الأرض بسب الوضع الأمني السيئ خلال فترة التسعينات.
- غياب الإستثمار داخل القطاع الفلاحي (قلة المشاريع التنموية).
- ضعف المدخول المادي و الذي يتحسن بتحسن الموسم الفلاحي (تذبذب في الإنتاج) مما ساهم بشكل كبير في إتجاه الكثير من العاملين إلى قطاعات أخرى.

- **<u>القطاعات الأخرى:</u>**

عرفت القطاعات الأخرى (البناء و الأشغال العمومية - الصناعة) تحسنا في عدد المشتغلين الذي كان عددهم سنة 1987 بـــ 6549 عاملا أي بنسبة 75.05% و بـــ 129846 عاملا أي بنسبة 90.80%، من إجمالي عدد سكان الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق، أما سنة 1998 فقد لوحظ تطور ملحوظ في عدد المشتغلين بالحوضين حيث إرتفع بنسبة 90.94% و 84.90% من إجمالي عدد المشتغلين.

<u>I-3- التجهيزات</u> :

تعتبر التجهيزات من ضروريات حياة الإنسان، فهو محتاج لكل من المدارس و التجارة و الفلاحة و غيرها كي يستطيع أن يوفر لنفسه متطلبات حياته، فمجال الدراسة يحتوي على شبكة طرق كثيفة الآتية من بلدية قسنطينة و الطريق الرئيسي رقم 3 الرابط بين سكيكدة و بسكرة، الطرق الثانوية مثل الطريق الذي يربط بلدية ديدوش مراد ببلدية الحامة بوزيان، بالإضافة إلى الطرق الغير معبدة و التي كانت عبارة عن دروب تربطها بالمناطق الريفية.

- وجود خط السكة الحديدية الرابط بين قسنطينة و الجزائر العاصمة مرورا ببلدية الخروب، إذ يعتبر نقطة إلتقاء التبادل التجاري بين الصحراء و التل.

- المرافق التعليمية و الصحية موجودة بشكل كافي بالمراكز مع إنعدام كلي لها في المناطق المبعثرة الشيء الذي يؤدي إلى خلق إزدواجية بين المركز والريف، مثلا وجود مصنعين المنطقة الصناعية القريبة من وادي حميميم، و مصنع متمركز على الطريق الوطني الموافق لوادي الباردة.

و بهذا نستخلص أن مجال الدراسة يعرف زيادة سكانية مستمرة مع تمركز أغلبهم بمناطق إنحدارات من ضعيفة إلى متوسطة خاصة بمحاذات الطريق الوطني رقم 03 الذي يعد المحور الرئيسي الرابط بين أرجاء مجال الحوضين و حتى خارجه، و الذي يمر عبر المراكز الحضرية الهامة بالحوضين أين يسهل عمليات النقل و التسويق للإنتاج الفلاحي منه داخل و خارج الحوضين، مما يشجع الإستغلال الأكثر للوسط الطبيعي الذي يتجه نحو التدهور من جراء هذا الإستغلال.
و عليه فإن الضغط الديمغرافي الذي يعرفه الحوض مع شبكة تنقل كثيفة تعم المجال و إنتشار المساكن، خلق ديناميكية في الحوضين و كانت الفلاحة أساس هذه الديناميكية.

I-4- النشاط الفلاحي :

عرفت الفلاحة الجزائرية إصلاحات هامة متعددة المراحل، فكل إصلاح له تأثير على جانب معين من المجال، فالقطاع الفلاحي يعمل على تطوير الإقتصاد و تأمين الإحتياجات الوطنية الغذائية مما يجعل له مكانة هامة في المخططات التنموية، وأخذنا كمثال لتحليل النظام الفلاحي لمنطقة الدراسة (الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق) و في كيفية تدخل الإنسان سواء كان في النطاق التلي و الجبلي أو النطاق السهلي المنبسط و كيفية إنعكاسه على هذا الوسط، إذ وقع الإختيار على بلدية ديدوش مراد و هي منطقة منحصرة بين الجبال النوميدية و المنخفضات الداخلية القسنطينية ذات الطابع الجبلي تندرج ضمن الحوض الجزئي لواد سمندوا.
أما بالنسبة للحوض الجزئي واد بومرزوق، فوقع الإختيار على بلديتي أولاد رحمون و بلدية عين فكرون، اللتان تنتميان إلى السهول العليا القسنطينية و التي تعتبر مناطق المستنقعات، تشكل حلقة مكملة للأحواض المغلوقة في الوسط، حيث تتجمع فيها المياه لتشكل مستنقعات دائمة أو مؤقتة، فبلدية عين فكرون تتخللها نطاقين:

- نطاق السرى: يتميز بالنوعية الجيدة للأراضي كمية الأمطار تفوق 500 مم.
- نطاق السباخ: يتميز بالنوعية الرديئة(ملحية) و بتساقط لا يتعدى 400 مم.

لذا فدراستنا للجانب الطبيعي ليست مجرد وصف و جرد، وإنما الهدف منها هو توضيح الإمكانيات الطبيعية التي يتميز بها، و معرفة كيف تتوافق المعايير الطبيعية مع المعايير الإدارية و الإقتصادية و الإجتماعية، و ما مدى ملائمة هذه المعايير مع المجال التلي و السهلي، و محاولة فهم أهم التحولات التي شهدتها كل بلدية، و إبراز مختلف العلاقات التي تربط المجال و مكوناته بالإنسان.

I-4-1- الوضعية الحالية للبنية العقارية :

جدول رقم(99) البنية العقارية للمساحات الزراعية

البلديات	مستثمرات جماعية		مستثمرات فردية		قطاع الخاص		قطاع الدولة	
	المساحة	النسبة%	المساحة	النسبة%	المساحة	النسبة%	المساحة	النسبة%
ديدوش مراد	8299	75.79	955	8.72	1080	9.86	612	5.62
أولاد رحمون	3004	14.37	137	0.65	10737	51.37	7022	33.60
عين فكرون	1465.5	5.55	263.50	0.99	22011	83.78	2530	9.58

المصدر: المديرية الفلاحية بولاية قسنطينة+ أم البواقي

من خلال جدول رقم (99) نستخلص ما يلي:

من خلال مراحل التسيير المختلفة، نلاحظ أن هناك تذبذب في البنية العقارية، الشيء الذي كان له تأثير كبير على الإنتاج الفلاحي عموما، حيث سيطر القطاع الخاص في كل من بلدية أولاد رحمون و عين فكرون بنسب على التوالي (51.37% و 83.78 %) بينما بلدية ديدوش مراد تطغى عليها ملكية الدولة للمستثمرات الفلاحية بنسبة 75.79%، وهذا ما يطرح القضية القائمة بالنهوض الإقتصادي الفلاحي للقطاع الخاص الذي يساهم بدوره في تقهقر الوسط بطريقة غير مباشرة .

I -4- 2- الإستغلال الفلاحي :

يشكل النشاط الفلاحي أهمية كبيرة نظرا للدور الذي يلعبه سواء من الناحية الإقتصادية أو الإجتماعية، عن طريق توفير الغذاء و تحقيق الاكتفاء الذاتي، هذا النشاط له دور مهم يربط الإنسان بالوسط، و معرفة هذا الدور لا تتم إلا عن طريق تحليل مختلف معطيات كل من الإنتاج النباتي و الحيواني و العتاد المستعمل و علاقتهم بالوسط، لاستخراج في النهاية القدرات الإقتصادية و لدراسة هذا الجانب تم الاعتماد على معطيات المواسم (94/95-99/00) و هذا من أجل إعطاء صورة توضيحية عن تطور الإنتاج و المساحة بين جميع المنتجات الفلاحية.

I -4-2-1- التوزيع العام للأراضي :

جدول رقم(100) التوزيع العام للأراضي المخصصة للزراعة بالبلديات للفترة (00/95)

البلديات		أراضي مستعملة فلاحيا SAU				مجموع المساحة للزراعة المستغلة SAU هك	أراضي رعوية هك	مجموع المساحة الكلية المعالجةSAT هك	أراضي غير منتجة هك	أراضي غابية هك
		حبوب هك	أراضي في حالة راحة هك	أشجار مشمرة دائمة	المروج الطبيعية هك					
ديدوش مراد	المساحة هك	4851	2571	78	-	7500	3450	10950	350	100
	%	64.68	34.28	1.04	-	68.49	31.51	100	-	-
أولاد رحمون	المساحة هك	8281	5765	54	-	14100	5474	19574	620	1026
	%	58.73	40.89	0.38	-	72.03	27.97	100	-	-
عين فكرون	المساحة هك	8506	7338	9	-	15853	8587	24440	238	1829
	%	53.66	46.29	0.05	-	64.86	35.14	100	-	-

المصدر: المديرية الفلاحية بولاية قسنطينة+ أم البواقي

من خلال جدول رقم (100) نجد أن المساحة الزراعية المستغلة تبلغ نسبة كبيرة تقدر بـــ 72.03% ببلدية أولاد رحمون، بينما بلغت بنسب متقاربة في كل من بلدية ديدوش مراد و بلدية عين فكرون على التوالي: 68.49%-64.86% من المساحة الكلية، هذه النسب معتبرة من شأنها التأثير سلبا على مجال الحوض التجميعي، إذا ما كان النشاط مكثف يخضع لقوانين و تقنيات غير علمية للمحافظة على التربة.

أما أكبر مساحة مستغلة في الزراعة تمثلها الحبوب إذ تحتل مساحة كبير في ديدوش مراد بـــ 64.68% من المساحة المستغلة زراعيا ، تليها كل من أولاد رحمون و عين فكرون بالنسب على التوالي : 58.73%- 53.66% ، أما بقية المحاصيل فهي لا تعتبر ذات أهمية كبيرة حيث أنها لا تحتل إلا مساحات صغيرة جدا.

و بهذا نستخلص عند دراستنا لإستغلال الأرض من حيث النشاطات الزراعية الممارسة على ترب البلديات، يظهر بوضوح أن هذه الأراضي معرضة للخطر و هذا نظرا لطبيعة النشاط الممارس و الذي يتركز على الزراعات الواسعة، و لا يراعي راحة الأرض و إحتياجاتها للمواد المعدنية التي تعمل على تماسكها، و بقاءها عارية مدة زمنية طويلة في العام، و بالتالي تعرضها لظواهر التعرية المائية و الريحية، و هذا ما تبينه مساحة الأراضي في حالة راحة إذا تحتل نسب كبيرة بالبلديات

المدروسة: ديدوش مراد- أولاد رحمون- عين فكرون بالنسب على التوالي(34.28%-40.89%-46.29%) من إجمالي المساحة الصالحة للزراعة بالحوض، مما يبين لنا أن الأرض قد أستغلت بشكل واسع.

I -4-2-2- تطور المساحات الزراعية بمنطقة الدراسة :

إن التطرق إلى تطور المساحات الزراعية يمكننا من معرفة نوع الزراعات التي تكتسح المجال و بالتالي معرفة النظام الزراعي المقام، و مدى تأثير هذا النظام على توازن الوسط و إستقراره، و المشاكل التي تعاني منها كل بلدية و هذا من أجل وضع إستراتيجية عقلانية لتفادي الأخطار المستقبلية (خريطة رقم (18)).

جدول رقم (101) متوسط مردودية أهم المحاصيل الزراعية للفترة(95/96-99/00)

الإستغلال	البلديات	ديدوش مراد	أولاد رحمون	عين فكرون
الحبوب	المساحة(هك)	4159.6	6298.4	6582.63
	الإنتاج(ق)	64844	10136.20	181009
	المردود ق/هك	15.59	16.04	27.50
الأعلاف	المساحة(هك)	286.6	499	692
	الإنتاج(ق)	4600	10191.4	1701.67
	المردود ق/هك	16.05	20.42	21.38
البقول الجافة	المساحة(هك)	194	124.2	-
	الإنتاج(ق)	1587.6	229.2	-
	المردود ق/هك	8.18	1.85	-
الخضراوات	المساحة(هك)	290.9	1579.3	-
	الإنتاج(ق)	13882.4	19228.52	-
	المردود ق/هك	47.72	12.18	-
الأشجار المثمرة	المساحة(هك)	68.85	2.35	13.62
	الإنتاج(ق)	177.68	-	-
	المردود ق/هك	2.581	-	-

المصدر: المديرية الفلاحية بولاية قسنطينة+ أم البواقي

من جدول رقم (101) نلاحظ بأن المساحات المزروعة شهدت إرتفاعا ملحوظا خلال الفترة (95/96-99/00) و إن كان هناك تذبذب يتخلل الفترة، هذا يعود أساسا إلى توسع بعض المزروعات و تقلص أخرى حيث نجد:

خريطة رقم 18

Ø **زراعة الحبوب:**

تكتسي الحبوب أهمية كبيرة لدى مختلف القطاعات و تتشكل من القمح اللين والصلب، الشعير و الخرطال، تحتل المرتبة الأول في مردودية إنتاج الحبوب ببلدية عين فكرون بمتوسط 27.50 ق/هك تليها بلدية أولاد رحمون بـــ 16.04 ق/هك، و بلدية ديدوش مراد بـــ 15.95 ق/هك، إذ نجد أن القمح الصلب يمثل أكبر مساحة في جميع البلديات و يرجع ذلك إلى الظروف الطبيعية الملائمة لمثل هذا النشاط و تبعا للحاجيات و العامل الإقتصادي.

Ø **زراعة الأعلاف:**

المساحة الزراعية للأعلاف في تناقص مستمر خلال الفترة (95/96-99/00) بكل البلديات و هذا بسب توسع مساحة زراعة الحبوب و الزراعات الأخرى على حساب الأعلاف، إذا بلغ متوسط المساحة العلفية ببلدية ديدوش 286.6 هك و بمتوسط مردود قدر بـــ 16.05ق/هك،أما بلدية أولاد رحمون فقدرت بـــ 499هك أي بمتوسط مردود 20.42ق/هك و بلدية عين فكرون قدرت بـــ 692 هك أي بمتوسط مردود 21.38ق/هك، حيث نجد أن أكبر متوسط مساحة للأراضي المخصصة للأعلاف هي لدى قطاع المزارع النموذجية و يعود هذا إلى وجود إمكانيات التنويع و التكثيف أما القطاع الخاص فهناك تواجد واحد و هو نحو الزراعة الواسعة بسيطرة كبيرة.

Ø **البقول الجافة:**

رغم الأهمية الإقتصادية و الزراعية لمثل هذه المزروعات، إلا أنها لم تعرف تطورا في المساحة المزروعة، حيث بلغت متوسط مساحتها ببلدية ديدوش مراد 194هك و بمتوسط مردود قدر بـــ 8.18ق/هك، أما بلدية أولاد رحمون فقدرت بـــ 124.2 هك و بمتوسط مردود ضئيل جدا قدر بـــ 1.85 ق/هك، بينما بلدية عين فكرون فلم تستغل إطلاقا هذا النوع.

و يرجع هذا الضعف في متوسط المردودية إلى:

إهتمام الفلاحين بأنواع أخرى غير مكلفة و مضمونة التسويق خاصة أن البقول الجافة تحتاج إلى إستعمال أسمدة و مبيدات جد مكلفة.

Ø **الخضراوات:**

تتغير المساحة المخصصة للزراعة من موسم إلى أخر في كل بلدية، و أكبر متوسط مردود خصص للخضراوات ببلدية ديدوش مراد قدر بـــ 47.72 ق/هك، تليها بلدية أولاد رحمون بـــ 12.18 ق/هك، فهذه الخضراوات أغلبها موجهة للإستغلال الذاتي فقط.

Ø **الأشجار المثمرة:**

مساحة الأشجار المثمرة تمثل أخفض مساحة بالنسبة للمساحة المخصصة للزراعة الأخرى، فلقد خصصت لها مساحات صغيرة و لكن الإنتاج منعدم في كل من بلدية أولاد رحمون و عين فكرون، أما بلدية ديدوش مواد يمثل متوسط مساحة الأشجار المثمرة بـــ 68.85هك أي بمتوسط مردود قدر بـــ 2.85 ق/هك و هي جد محدودة بالنسبة للمساحة الزراعية الكلية، و أهم هذه الأنواع هي : التفاح- الأجاص- المشمش و اللوز ،هذا الإرتفاع راجع إلى تأقلم هذه الأنواع مع الظروف الطبيعية و المناخية كما أنها لا تحتاج إلى مجهودات و عناية من طرف الفلاح.

و بهذا فالمساحة الإجمالية للمزروعات عرفت تذبذبا من فترة إلى أخرى، الأمر الذي أدى إلى تراجع المساحة المخصصة لباقي المزروعات على الرغم من الأهمية الإقتصادية و الغذائية، بسب المناخ الجاف و التأثر بسقوط البرد و الجليد إضافة إلى هبوب رياح سيروكو التي تكون عائق أمام توسع زراعة الخضر و الأشجار المثمرة، و عليه فالمجال يعرف نظام توسعي تقليدي و قديم(الزراعة الواسعة(الحبوب)) و هو التناوب الزراعي كل سنتين بينما الزراعات المعاشية كل ثلاثة سنوات كونها أقل تكلفة و تتماشى مع تربية الحيوانات المتواجدة بالمحيط، مما يشجع عمل الأمطار و هجوميتها على التربة و تعريضها للتقهقر، حيث تكون الأرض عارية لفترة طويلة 24/17 شهر يجعلها عرضة لخطر التعرية المائية.

I -4-2- 3- العتاد الفلاحي:

لتقييم حالة العتاد الفلاحي للبلديات إعتمدنا على ما يلي:

- جرار 300 هك في الزراعة الواسعة (20-30) حصان بخاري/100هك.
- جرار 100 هك في الزراعة الكثيفة يساوي أكثر من حصان بخاري/100هك.
- حاصدة 400 هك تتناسب مع الزراعة الواسعة.

و الجدول التالي يبين حالة العتاد الفلاحي بالبلديات:

جدول رقم (102) العتاد الفلاحي بمجال الدراسة

العتاد الفلاحي / البلديات	ديدش مراد	أولاد رحمون	عين فكرون
ألات الجر	117	125	66
ألات الحرث	85	205	112
ألات الزرع و التسميد	26	49	05
ألات المعالجة من الأعشاب الضارة	/	22	08
ألات الحصاد الحبوب	106	37	/
ألات حصاد العلف	89	61	/
ألات النقل	77	114	48
ألات السقي	14	30	27

المصدر: المديرية الفلاحية بولاية قسنطينة+ أم البواقي

Ø **عتاد الجر:**

يبلغ عددها بـــ 177 جرار أي ما يساوي 64 هك/جرار ببلدية ديدوش مراد، و بـــ 125 جرار أي ما يساوي 112.8 هك/جرار بأولاد رحمون، بينما عين فكرون فقد بلغت 82 جرار منها 66 جرار في حالة جيدة أي ما يعادل 239.22 هك/جرار، و بهذا نجد أن التغطية جيدة في كل البلديات، كما نسجل بأن كل هذه الجرارات مطاطية و غياب الجرارات ذات السلاسل و هي ضرورية خاصة بالمناطق الوعرة.

Ø **عتاد الحصاد:**

يبلغ عددها 106 حصادة أي معدل 39هك/حصادة ببلدية ديدوش مراد، و81 حصادة أي بمعدل 85.06 هك/حصادة بأولاد رحمون و بـــ 37 حصادة أي بمعدل 185.62هك/حصادة بعين فكرون، و بالتالي تعتبر تغطية جيدة بالنسبة للمساحات المخصصة للزراعة الحبوب و لكن يبقى ضعيف مقارنة بالمعيار الدولي.

Ø **عتاد السقي:**

إذا يبلغ 14 آلة سقي و هي ضعيفة بالنسبة للمساحة المستغلة في ديدوش مراد، و متوسطة في كل من أولاد رحمون و عين فكرون بـــ 30- 27 آلة.

رغم توفر التغطية الجيدة من حيث العتاد الفلاحي لكل البلديات، إلا أن الزراعة تعرف تذبذبا كبيرا في الإنتاج و بهذا فالعتاد ليس وحده عائقا أمام الزراعة بل توجد عوامل أخرى منها:

- نوعية إنتقاء البذور، تذبذب في المناخ، سوء إستعمال العتاد الفلاحي يؤدي إلى فقر التربة، هذا بالنسبة لبلدتي أولاد رحمون و عين فكرون، أما ديدوش مراد يرجع السبب في ضعف المنتوج إلى

ظروف طبيعية خاصة و أن المنطقة تحتوي على عتاد لا يتوافق مع طبوغرافية المنطقة، باعتبارها ذات تضاريس صعبة و من المفروض أن تحضى بإهتمام كبير لجرارات ذات سلاسل تتأقلم معها.

و بهذا فلتطوير العتاد الفلاحي دورا إيجابيا في تطوير الفلاحة، إلا أنه في الحقيقة عاملا سلبيا على التربة، فبزيادة إستغلال المجال تحدث زيادة في إستنزاف قدراته الكامنة و الاتجاه نحو التعرية و التقهقر.

I -4-3- الإستغلال الحيواني :

تعتبر الثروة الحيوانية من بين أهم الموارد المتاحة للإنسان، حيث تؤثر عليه بطريقة غير مباشرة عن طريق تأثيرها على التربة، فبقايا الحيوانات الملقاة على الأرض تزيد من خصوبة التربة و الحفاظ عليها من أخطار الإنجراف، و بالتالي تكوين وسط ملائم للزراعة و الزيادة في مردودية الإنتاج.

I -4-3-1- الثروة الحيوانية و إنتاجها :

جدول رقم (103) تطور عدد رؤوس الماشية بمجال الدراسة

السنوات	ديدوش مراد				أولاد رحمون				عين فكرون			
	الأبقار		الأغنام		الأبقار		الأغنام		الأبقار		الأغنام	
	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
98-97	2680	45.58	3200	54.42	1640	22.94	5510	77.06	10712	39.94	16110	60.06
99-98	2592	45.05	3162	54.95	1850	27.01	5000	72.99	6588	31.41	14389	68.59
00-99	2620	37.86	4300	62.14	1500	13.04	10000	86.96	7358	26.38	20534	73.62
المتوسط	**2630**.67	**42.53**	**3554**	**57.47**	**1663.33**	**19.57**	**6836.67**	**80.43**	**8219.33**	**32.58**	**17011**	**67.42**

المصدر: المديرية الفلاحية بولاية قسنطينة+ أم البواقي

Ø **تربية المواشي:**

من خلال جدول رقم (103) نلاحظ السيطرة المطلقة للقطاع الخاص بمختلف أنواع التربية، إذا تحتل تربية الأغنام المرتبة الأولى في كل البلديات، حيث بلغ بأولاد رحمون متوسط 3 سنوات قدره 80.43% تليها عين فكرون بـــ 67.42% و ديدوش مراد بـــ 57.47%،نظرا للظروف الطبيعية الرعوية للمناطق و سهولة التربية،أما بالنسبة للأبقار فقد شهدت تقلصا مستمرا لما تتطلبه من كميات كبيرة من الأعلاف، الشيء الذي يحتم توفير أماكن للتخزين إضافة إلى عدم توفر شروط ملائمة و كافية للحماية.

* الإنتاج العلفي لمنطقة الدراسة:

نتحصل عليه من بقايا الزراعات المختلفة داخل البلديات كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (104) متوسط كمية العلف المنتجة من مختلف الزراعات

البلديات	ديدوش مراد			أولاد رحمون			عين فكرون		
الإستغلال	UF (هك)	المساحة (هك)	الإنتاج UF	UF (هك)	المساحة (هك)	الإنتاج UF	UF (هك)	المساحة (هك)	الإنتاج UF
الحبوب و العلف	896	4446,2	3983795,2	896	6797,4	6090470,4	896	7274,63	6518068,48
البقول الجافة	100	194	19400	100	124.2	12420	100	/	/
الخضروات	100	290.9	29090	100	1579.3	157930	100	/	/
الأشجار المشمرة	260	68.85	17901	260	2.35	161,80	260	13.62	8937,7
المجموع	/	/	**4050186,2**			**6260981,7**			**6519006,26**

المصدر: المديرية الفلاحية بولاية قسنطينة+ أم البواقي

جدول رقم (105) متوسط كمية العلف اللازمة للماشية

البلديات	ديدوش مراد		أولاد رحمون		عين فكرون	
الإستغلال	UF (رأس)	الإحتياجات العلفية UF	UF (هك)	الإحتياجات العلفية UF	UF رأس	الإحتياجات العلفية UF
الأبقار	1500	5059642	1500	4867000	1500	5684632
الأغنام	300	1235642	300	1096541	300	1342563
الماعز	300	56420	300	62453	300	879654
المجموع	/	6351704	/	7025994	/	7906849

المصدر: المديرية الفلاحية بولاية قسنطينة+ أم البواقي

مقارنة بين الإنتاج و الإستهلاك من خلال جدولين رقم (104) و(105) الذي يمثل كمية العلف المنتجة و الكمية اللازمة للإستهلاك، إذ يمكننا معرفة ما إذا كان الإستهلاك يفوق الإنتاج أو العكس.

مثلا ببلدية ديدوش مراد نجد:

الإنتاج- الإستهلاك = 4050186.2 -6351704 = 2301517.8-

و عليه يمكننا القول أن هناك إختلال في نظام التوازن الغذائي الذي يظهر من خلال الاحتياجات الغذائية العلفية المتوفرة بالحوضين، أي أن هذا المجال مستعمل بكثرة و بهذا فالنظام الإيكولوجي في تقهقر مستمر و متواصل.

* إنتاج الحليب:

بلغ متوسط إنتاج الحليب ببلدية ديدوش مراد حوالي 8001329 ل/عام أي ما يعادل3737 ل لكل بقرة سنويا و بالتالي تنتج يوميا 10 ل، و بـــ 750150 ل/عام أي ما يعادل 1256 ل لكل بقرة سنويا بعين فكرون، و بالتالي نجد أن هذا المتوسط في الإنتاج لكل البلديتين متوسط بالنسبة للمعيار الوطني الذي بلغ 3500 ل لكل بقرة سنويا، و لكنهما ضعيفتان بالنسبة للمعيار الدولي الذي وصل إلى 4500 ل بالنسبة للبقرة الفرنسية Trantaise و 7800ل بالنسبة لـــ Pie Noir سنويا.

Ø تربية الدواجن:

جدول رقم (106) تطور عدد الدواجن المنتجة للبيض و اللحوم بمجال الدراسة

البلديات	ديدوش مراد				أولاد رحمون				عين فكرون			
	إنتاج اللحم		إنتاج البيض		إنتاج اللحم		إنتاج البيض		إنتاج اللحم		إنتاج البيض	
السنوات	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
98-97	21600	100	00	00	5000	40.98	7200	59.02	6000	43.42	7820	56.58
99-98	28500	78.91	7619	20.07	8000	53.69	6900	46.31	8500	46.45	9800	53.55
00-99	70375	89.36	8380	10.64	25000	56.56	19200	43.44	10500	43.53	13621	56.47
المتوسط	**40158**	**71.51**	**15999**	**28.49**	**12667**	**53.30**	**11100**	**46.70**	**8333**	**44.45**	**10414**	**55.55**

المصدر: المديرية الفلاحية بولاية قسنطينة+ أم البواقي

من خلال جدول رقم (106) نجد أن:

تناقص في عدد الدواجن المنتجة للبيض في كل البلديات حيث بلغ متوسط عدد الرؤوس الدجاج خلال الفترة (00/97) الموجه لإنتاج اللحم بـــ 40158 رأس أي بنسبة 71.71% بديدوش مراد ،و بـــ 1667 رأس أي بنسبة 53.30% بأولاد رحمون، و بـــ 8333 رأس أي بنسبة 44.45%، أما بالنسبة للدجاج المنتج للبيض نجده في تناقص مستمر في كل البلديات رغم الطلب الكبير عليها.

و هذا الضعف في الإنتاج راجع إلى:

- نقص في المعرفة التقنية و العلمية و غلاء إستثمارها.

Ø تربية النحل:

تعد تربية النحل نشاط ثانوي في كل البلديات، و عدم الإلتزام بممارسة هذا النشاط راجع إلى عدم توفر الشروط الملائمة، و الخاصة بهذا النوع و المتمثلة في الإستعمال الواسع للمبيدات خاصة في السنوات الأخيرة، حيث تقضي على النباتات التي تعتبر أعشاب ضارة، و التي يتغذى على أزهارها النحل، فقد بلغ إنتاج النحل ببلدية ديدوش مراد سنة (99-00) 37 قنطارا يعتبر إنتاج متواضع، إذا نجد عند الخواص 350 خلية ذات إنتاج العسل قدره 24 ق في السنة، أما بالنسبة للمعهد

التكنولوجي لتربية الحيوانات فقد قدر عدد الخلايا بـــ 172خلية منها 170خلية مملوءة بإنتاج العسل 13 ق في السنة، أما ببلدية أولاد رحمون حيث نجد 32 خلية تعطي 2ق و 50خلية تعطي 2ق هذا يعني أن 18 خلية لم تعطي أي زيادة في إنتاج العسل، يرجع هذا الضعف إلى المشاكل و الصعوبات التي يواجهها المربين و كذلك نقص في البساتين و الأحراش الطبيعية كما أن كلفة الإنتاج عالية جدا، بينما عين فكرون لا تهتم إهتماما كبيرا بهذا إنتاج.

و منه فإن الزراعة في مجال الدراسة ما زالت تقليدية، معناه ضعف في مردود الإنتاج و إستغلال تقليدي للثروة الحيوانية، و لكن هذا الاستغلال الموروث أدى إلى تقهقر الوسط، و هذا ما يوضحه أن إستهلاك الأراضي أكبر من المنتوج الزراعي، و بالتالي الزراعات المحلية مسيطرة عليها الحبوب التي تتبع سنة زراعية و أخرى في حالة راحة، كل هذا أدى إلى تقهقر هذه الأراضي إذ تستغل في الحقيقة كأراضي رعوية، و نلاحظ كذلك في الجانب الزراعي أن الدورات المتكاملة و التي تغني الأرض بالمادة الضرورية لا توجد بهذا النظام الزراعي، إذ كل الأراضي تشهد من سنة إلى أخرى تكرار لممارسات زراعية بدون دورة تسمح بترك مادة عضوية كافية لإثرائها.

I -4-4- عوامل بشرية أخرى للتقهقر الطبيعي::

I -4-4-1 الحرائق :

إن تواجد مجموعة نباتية أو ثروة غابية بمنطقة ما يتطلب سنين طويلة، غير أن شعلة واحدة من النار تكفي للقضاء على هذه الثروة في مدة زمنية محدودة، ومن هذا المنطلق يتجلى التأثير السلبي لحرائق الغابات على الوسط الطبيعي، و من هنا نلخص أهم الحرائق التي حدثت بغابة جبل الوحش:

جدول رقم(107) التوزيع السنوي للحرائق حسب الأنواع النباتية بجبل الوحش (01/1997)

السنوات	الغابة(هك)	الأحراش(هك) الماكي	تشجير (صنوبرحلبي) (هك)	تشكيلات أخرى(هك)	المجموع المساحات المحروقة	النسبة %
1997	3	86	102	-	191	13.92
1998	8.5	290	22	50	370.5	27.01
1999	138.20	653	3	-	794.20	57.90
2000	2.5	-	1.5	-	4	0.29
2001	12	-	-	-	12	0.87
المجموع	164.2	1029	128.5	50	1371.7	100
النسبة %	11.97	75.02	9.37	3.64	100	

المصدر: مصلحة الغابات و الحرائق بقسنطينة

من خلال جدول رقم (107) يتبين لنا بأن أكثر الأنواع النباتية تظررا بالحرائق هي الأحراش و الغابات بـــ 75.02% و 11.97%، و أخيرا تحتل التشكيلات الأخرى مساحة صغيرة بنسبة 3.64% من المساحة المحروقة.

I -4-4-2- إزالة الغابة بالسكن المبعثر :

منذ الستينات إختفت ألاف الهكتارات من الغابات التي تركت مكانها للسكنات الغير مشروعة و المساحات الزراعية و ذلك من أجل البحث عن ظروف معيشية أفضل.

I -4-4-3- الرعي المفرط :

إن للرعي أثر بالغ على الغطاء النباتي فهو يعتبر موردا معيشيا لا يستهان به لكنه بصفة عشوائية، لعدم وجود مراقبة أخذت المواشي تلتهم النباتات الفتية قاضية بذلك على تناسل الأشجار، مما تؤدي إلى تقهقر النظام الحيوي للغابة.

خلاصة المبحث الأول

من خلال الدراسة السكانية، الفلاحية و الثروة الحيوانية مع كيفية توزيع السكان ببلديات الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق سواء كان في المناطق التلية أو السهلية المنبسطة، يتمركزون على الإنحدارات من ضعيفة إلى متوسطة، معتمدين في معيشتهم على الممارسات الزراعية هذا الوضع يزيد في التأثير على المجال الطبيعي مما يجعله غير مستقر و متوازن، إذ نجد أن الإستغلال الزراعي غير منتظم و تقليدي مقتصر أساسا على الزراعات السنوية (الحبوب) و لا يراعي راحة الأرض و إحتياجاتها للمواد المعدنية، مع إتباع أسلوب الحرث العمودي وفق الإنحدار في الفترات الرطبة، مما أدى إلى فقدان كميات كبيرة من التربة و تعرضها لخطر الإنجراف و هذا ينعكس سلبا على مردود إنتاج هذه الأراضي.

الغابة رغم أهميتها البالغة في حماية التربة من التعرية خاصة المناطق ذات الإنحدارات الشديدة تشهد هي الأخرى تقلص متزايد من سنة إلى أخرى جراء القطع و الحرائق و الرعي المفرط و ما ينتج عنه من تقهقر الأنواع النباتية و إندكاك التربة، هذا في غياب أدنى التدخلات لإنعاش الغابة من جديد بصفة عامة النظام البيولوجي في حالة تقهقر مستمر.

I – أشكـــــــال التعريـــــة:

تكتسي الدراسة الديناميكية أهمية بالغة لكونها تشكل حوصلة تفاعل مكونات الوسط التي تؤثر سلبا أو إيجابا عليه، والهدف من دراستنا هاته يتمحور أساسا على ما يلي:

- معرفة مدى تأثير التعرية بالحوضين وتأثير كل العوامل المتحكمة في ميكانيزات ديناميكية التعرية، حيث قمنا بإنجاز خريطة لأشكال التعرية بالحوضين بالاستعانة بالصور الجوية و المسح الميداني الذي تم عن طريق العديد من الخرجات الميدانية(خريطة رقم (19)).

- إن منطقة الدراسة تشهد ديناميكية حركية شديدة ومتطورة، تمتد من السيلان المتفرق حتى الحركات الكتلية، إلا أن الميكانيزم المسيطر يبقى السيلان، حيث يظهر بتباين مجالي واضح في الحوضين.هذا راجع إلى الدور الذي يلعبه الماء إضافة إلى العوامل الطبيعية الأخرى(الإنحدارات، الإرتفاعات،طبيعة التركيب الصخري الهش، تدهور وقلة الغطاء النباتي).

I –1- الأشكـــــــال الموروثـــــــة :

تتمثل في التدفقات الطينية الصافية أو المختلطة بحطامات الحجر الرملي لكلا الحوضين، بالنسبة للتدفقات الطينية الصافية نجدها على شكل جسم مكون من كتلة طينية تنزلق باتجاه الإنحدار على شكل لسان مكونة محدب متجانس عند الأسفل، يرجع السبب في ذلك إلى التكوين الليثولوجي وهي الطين المختلطة بالجبس، والذي له القدرة الكبيرة على إمتصاص الماء تساعده على تنشيط الظاهرة و يعطينا مظهر لسان، كما يساهم الإنحدار الشديد و التشبع بالمياه على إقتلاع الكتلة المنزلقة هذا في أعالي الحوض أما في أسفلها فالواد يقوم بزحزحة هذه الكتلة عن مكانها بفعل الحفر الجانبي حيث يهيئ لهاته الأرضية للتركز في الأماكن المحفورة، و غالبا ما تكون هاته الكتلة محصورة بين شعبتين، إذ تظهر هذه الظاهرة عند أقدام جبل سيدي ادريس وهي نوعا ما خامدة طولها يصل إلى1 كلم و العرض ما بين 200-500م إذ تتأثر بظروف مناخية جد رطبة بحوض واد سمندوا، و على ضفاف وادي الباردة بواد بومرزوق.

أما التدفقات الطينية المختلطة بالحطامات تتواجد عند أقدام جبل الوحش، و جبل قليش، إن تواجد حطامات الحجر الرملي لا تتجاوز مساحتها 1كلم و سمكها يتعدى عشرات الأمتار، هذه التدفقات طويلة و ضيقة وتحصرها شعاب تتكون من الطين الجبسية المختلطة بأحجار يتراوح إرتفاعها ما بين 1 إلى 2 م، بينما يتراوح طولها ما بين 4 إلى 5 متر، إذ تعتبر ذات سمك و كثافة من 4 إلى 5 أمتار، و كل هذا يدل على أن المنطقة كانت تشهد خلال الفترات الرطبة للزمن الرابع، ظروف تعرية شبه جلدية، إذ تعتبر المسؤول المباشر في تفكيك الحجر الرملي، كما يلعب التباين

خريطة رقم 19

الصخري (حجر رملي+طين)، دورا مهما في النشاط الحالي لهذه التدفقات، و يسمح هذا الأخير على بروز عدد من العيون ذات صبيب ضعيف في المناطق الإنقطاعية تعمل على ترطيب التشكيلات السطحية لهذه التدفقات مما يؤدي إلى تنشيط هذه الحركات.

I –2 – الأشكـــــال الحاليـــة: تضم عدة أشكال نذكر منها:

I –2-1- التعريـــــة الخطيــــة:

يلعب الماء دورا فعالا في عملية التعرية حيث يؤدي إلى تغير معالم السفوح عن طريق نحت التربة و نقلها في شكل حمولات إلى سد بني هارون المستقبلي مما يخلق مشكل التو حل.

إن الميكانيزم المسيطر على كلا الحوضين هو السيلان، إذ تظهر في السفح الشمالي لوادي سبيكرة جميع مراحل السيلان أي من السيلان المتفرق مع الكسح حتى الأراضي الفاسدة، بينما في الجنوب يتضح ضعف السيلان المتعمق هذا بسبب التكوين الصخري (الحجر الرملي+الطين) اللذان يعتبران حاجز معرقل لتطوير هذه الظاهرة، غير أن التخددات يبقى شكلها محدود هذا بسبب وجود الفوالق والإنكسارات التى تعيق تطورها.

بينما في وسط الحوض نجد أن الشعاب تتطور بسرعة كبيرة خاصة خلال السنوات الرطبة المتسلسلة حيث يصل متوسط طول الخدات إلى 10 أمتار وعمق لا يتعدى 2 م و يكمن السبب في ذلك إلى تواجد الجبس في التكوينات الطينية الذي بذوبانه يساعد على تشكل إنهدامات تشكل بدورها منطقة إنطلاق لتركيز السيلان، هذا بالنسبة لحوض واد سمندوا.



شكل (81) تطور الخدات بسرعة كبيرة إلى شعاب يزيد طولها عن 10 أمتار و عمق 2 م بالسفح الشمالي للحوض الجزئي واد سمندوا.

بينما بحوض واد بومرزوق يتطور السيلان تدريجيا، ففي الشمال تطغى عليها تكوينات الحجر الرملي و الطين والتي تسبب في عرقلة السيلان المتعمق و بالتالي فإن تعميق الحفر يزداد إشتداده في الطين المتواجدة تحت الحواف الكنغلوميراتية، بينما في الجنوب تسوده تكوينات الزمن الرابع والتكوينات الكلسية الصلبة ذات النفاذية العالية حيث نجد أن ظاهرة السيلان المتفرق غير متطورة و لكن لا تصل إلى درجة الأراضي الفاسدة، بينما في وسط الحوض نجد هذه الظاهرة متطورة من السيلان المتفرق مع الكسح حتى الأراضي الفاسدة عند السفح الجنوبي لوادي الباردة بسب التركيب الصخري ضعيف النفاذية (المارن والطين (الميوبليوسان))) والذي يتميز بطابع فيضي لإتساع مجراه كذلك بالمناطق الشمالية الشرقية لواد بومرزوق، ونجد الظاهرة متطورة عند شعبة القراح يتراوح طولها بضع المترات و تتطور على أراضي زراعية أو ترسيبات حديثة متواجدة على المصاطب، بينما الشعاب تتطور بسرعة كبيرة خاصة إذا كانت السنوات الرطبة متتالية.

إن تطور السيلان على الصخور اللينة يتميز بالتخدد المتفرع و يكون الحفر رأسي و جانبي مما يعطينا شكل مروحي هذه الظاهرة منتشرة في مناطق مختلفة من الحوضين.

إضافة إلى التغطية النباتية بالحوض تتسم بالضعف و قلة التنوع و الإنحدارات من متوسطة إلى شديدة هذا ما زاد في تطور هذه الظاهرة بالحوضين.



شكل (82) ظهور الخدات بشكل واضح بالمنطقة العلوية لحوض بومرزوق - شعبةالرصاص

I-2-2- التخويـــــــر السطحـــــي :

تتميز سفوح وادي سمندوا و بومرزوق بعدم تجانسها، خاصة السفوح المتكونة من الطين و الكونغلوميرا، وتنشط عند توفر المياه والإنحدار الشديد و تتواجد هذه الظاهرة بمناطق متفرقة من منطقة الدراسة.تعمل هذه المياه الآتية من الكونغلوميرا على تغذية السفوح الطينية الجبسية والمارنية للميوسان القاري وهي مياه غنية بالكلس الأتي من تكوينات الميوبليوسين، التي تنتفخ عند تشبعها بالمياه تصبح مهيأة للانزلاق نحو الأسفل خاصة إذا كان السفح متجه نحو الشمال أي قلة مدة التشمس و التقليل من عملية التبخر، إذا تظهر حواف الإنفصال متدرجة و تعطي شكل متموج يدعى بالتخوير السطحي.

* لســــــان التخويـــــر: loupe de solifluxion

إنتشارها مرتبط خاصة بالمناطق التي تتواجد بها العيون والينابيع حيث تسمح المياه بتشبع التربة وجعلها تتدفق على شكل ألسنة متطاولة، تتواجد بمناطق متفرقة من منطقة الدراسة.

I -2-3-الحركـــــــات الكتليــــــة:

وهي حركات متنوعة تمتد من الحركات السريعة وتتمثل في مختلف الإنزلاقات الأرضية والمهيلات السريعة إلى الحركات البطيئة والبطيئة جدا، كأشكال التخويرات وزحف التربة، تتمركز هذه الأشكال أساسا في وسط كلا الحوضين و على السفوح المطلة للأودية الرئيسية، و تظهر بصفة واضحة في السفوح الجنوبية المطلة لواد سمندوا، يظهر إنزلاق مركب له خط قص واضح و ألسنة متداخلة و ممتدة يوجد عند إلتقاء واد الرمال بواد سمندوا، والسفوح الشمالية المطلة بواد بومرزوق.

يلعب التركيب الصخري إلى جانب الرطوبة و التركيب الكيميائي للتربة و الماء دورا فعالا في تسارع إنتشار هاته الأشكال، إذ يتضح أن نوع الإنزلاقات المسيطرة على كلا الحوضين هي الإنزلاقات المستوية، نجد هذه الظاهرة متمركزة في الناحية الشمالية الشرقية لواد بومرزوق(الخروب) والتي تعاني من إنزلاقات صفائحية ، إنزلاق طبقة رفيعة على صخر الأم، أي إنزلاق مواد ناتجة عن التفسخ على مساحة منزلقة، و كذلك إلى توافق ميل الطبقات الصخرية مع الإنحدار الذي نتج عن ضعف المقاومة عند الإحتكاك.

بينما المهيلات تعتبر أشكال ظهرت في مناطق التكشفات الكلسية في شكل شظايا و كتل غير متجانسة، ناتجة عن العمليات الفيزيائية مثل التصدع الجمدي، على سفوح تعلوها حواف تساهم على تطور الجاذبية الأرضية خاصة إذا كان الإنحدار أكبر 12.5 % هذه الظاهرة منتشرة في المنطقة الجنوبية لحوض واد بومرزوق.

كذلك يظهر ميكانيزم التعرية بشكل واضح بين منطقة سيقوس و عين البرج أين يوجد مقعر لتاكسسة، ديناميكية التعرية جد نشطة في هذه المنطقة (التكوين الصخري –الإنحدارات) والتي تسبب في توحل السدود الترابية حديثة التجهيز بوادي خرنقة إذا لم تتدخل الهيئات المحلية لحمايتها مستقبلا.

التدخل اللاعقلاني للإنسان في تشويه مظهر من مظاهر الطبيعة بدون لامبالاة والذي يظهر بصورة واضحة بجبل أم سطاس بسفحه الشمالي(مصنع استخراج و تفتيت الحصى و الحجارة)، حيث عمل على تأكل جوانب السفح لتحقيق أغراضه الإقتصادية و الصناعية.



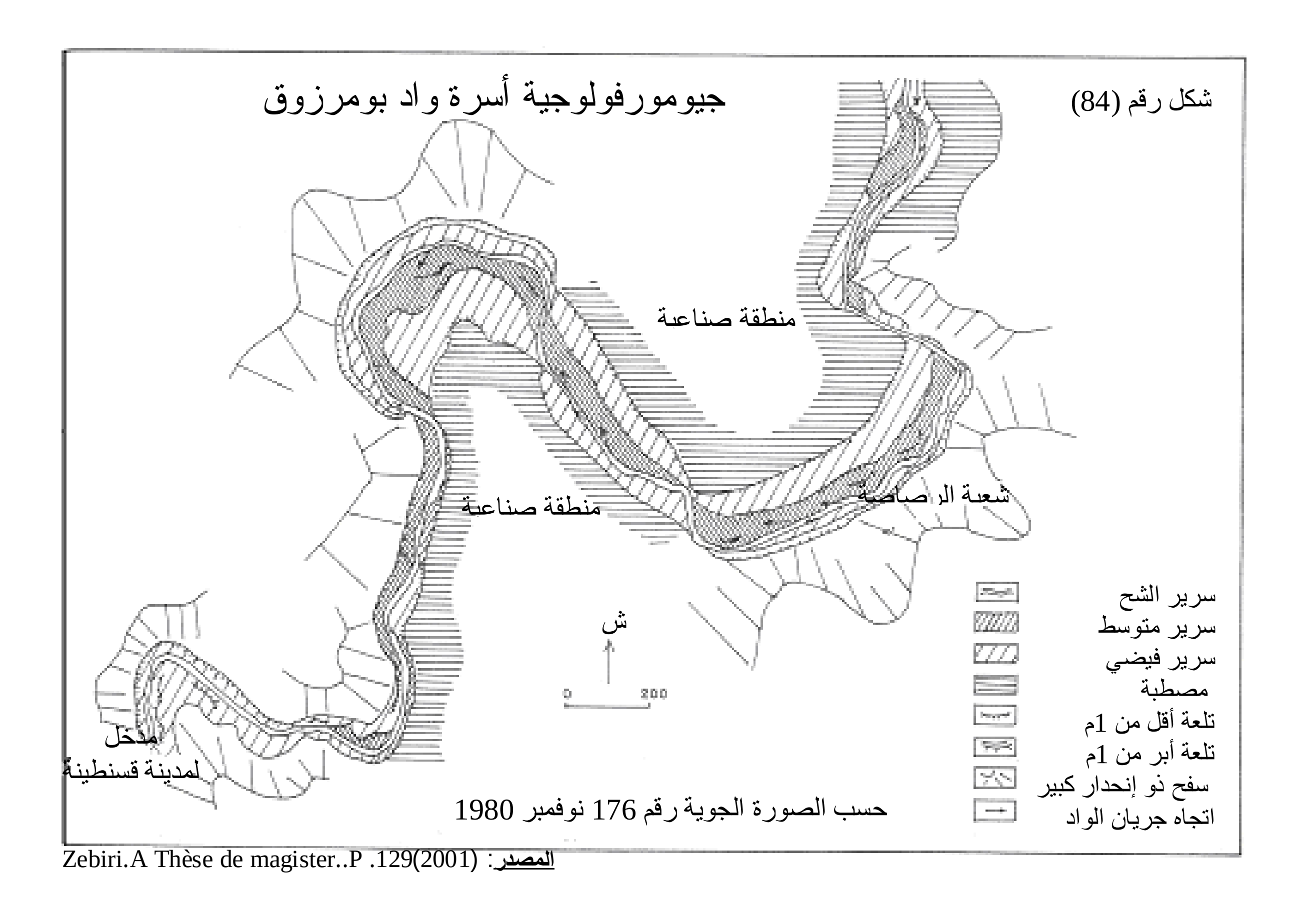
شكل رقم (83) تدخل الإنسان في تشوه السفح الشمالي بجبل أم سطاس

I-2-4- الديناميكية النهرية :

I-2-4-1- أنواع الأسرة:

1- سرير الشح: Lits Mineurs

عبارة عن مقطع طولي غير منتظم تتعاقب فيه حواف و مناطق منخفضة، هذا التقعر الذي تجري به المياه طول أيام السنة ذو عمق يتراوح مابين 1.20م وعرض من 2-4 أمتار بواد بومرزوق، ذو سفح طويل وشديد الإنحدارما بين 18-20% على امتداد أفقي، خالي من الغطاء النباتي، يأخذ أشكال مختلفة تأقلما مع التكوينات التي يخترقها الواد فيتسع عندما يمر بالتكوينات الهشة (الطين+ المارن).(شكل رقم (84) يوضح ذلك)



المصدر: Zebiri.A Thèse de magister..P .129(2001)

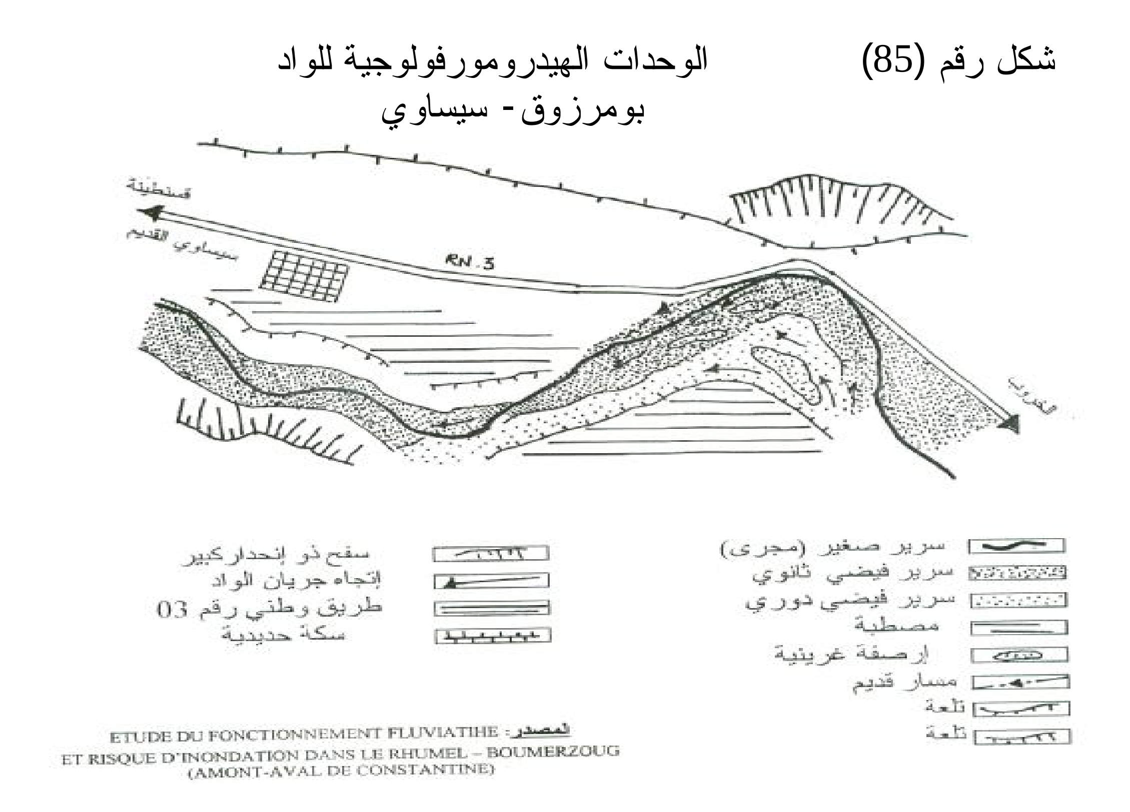
4-2- السرير الأوسط:

يكون مفصول عن سرير الشح بواسطة حواجز، يغمر في حالة الفيضان التي تحدث في الفصول بترددات مختلفة خلال السنة، يكون ذو غلاضة كبيرة لوجود بعض النباتات، و يتطور على امتداد يتراوح مابين 8-15م، ذو تكوينات هشة(رمل- طين- طمي 70%) و تكوينات خشنة(الرمال و الحصى 30%).

3- السرير الفيضي: Lit Majeur

إن للسهول الفيضية الدور الرئيسي في زيادة اتساع الانعطافات أي الأكواع، وهي الميزة الأساسية للمجرى الرئيسي بوادي بومرزوق و سمندوا، ولهذا فالمناطق الأكثر عرضة للفيضانات هي المتواجدة بالمناطق العلوية لواد بومرزوق على إرتفاعات تزيد عن 60م، حيث أسرار الواد و المصاطب السفلى تعرضت إلى عملية تعمير مكثفة و فوضوية، تواجد سكن قديم للتجمع سكني بمنطقة سيساوي والمنطقة الصناعية، والذي تعرض بدرجة الأولى إلى خطر غمر المياه، كذلك خطر كبير على الأراضي الزراعية الخصبة وهي عبارة عن سهول لحقية أو مساطب لحقية.

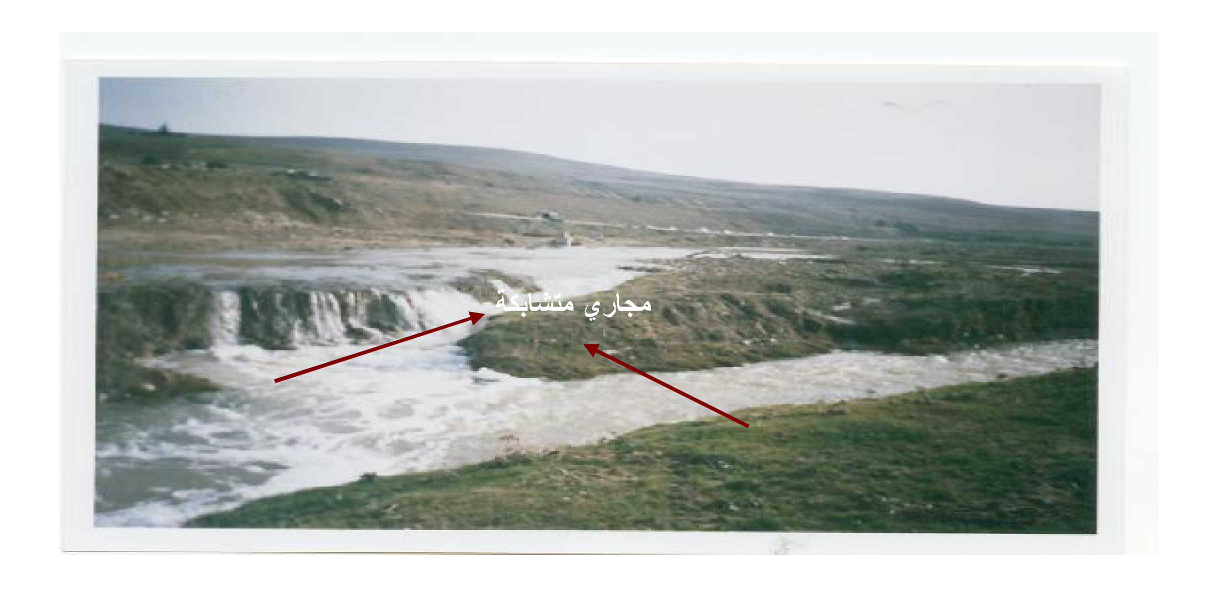
شكل رقم (85) الوحدات الهيدرومورفولوجية للواد بومرزوق- سيساوي



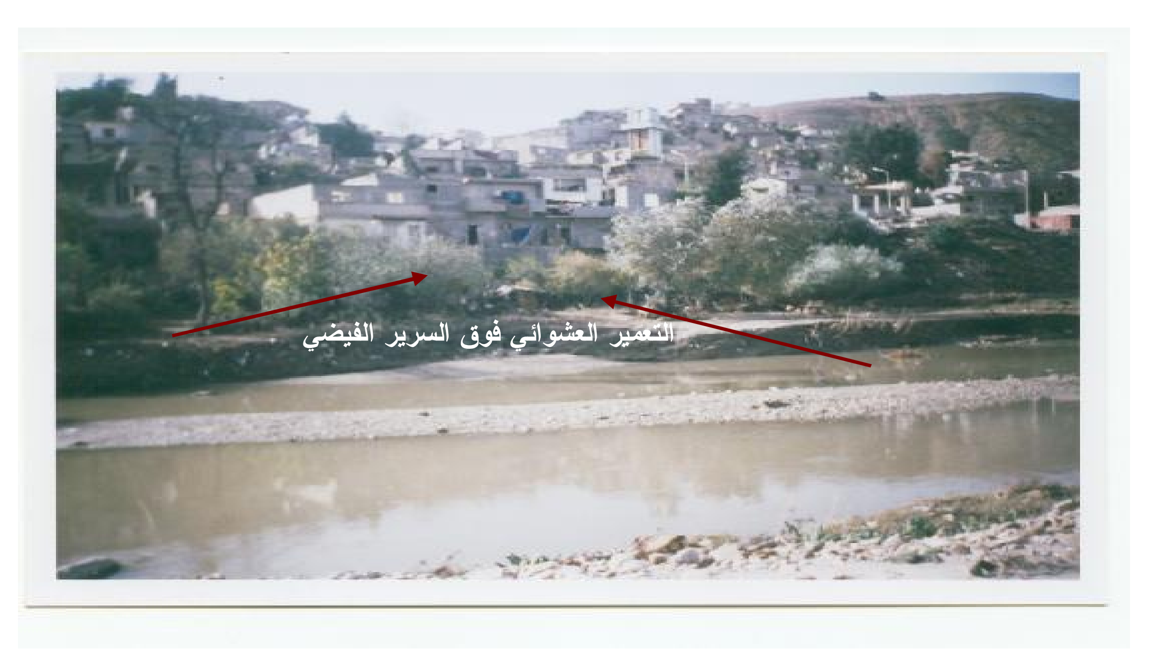
فعندما يأتي التيار المائي بسرعة كبيرة و في وقت الفيضان، يصبح الصبيب ذو شدة عالية واتجاه الصرف يكون ناحية الجهة المقعرة التي تعتبر نقاط تأثير و يسمى هذا الإصطدام بالفرملة الجانبية، الذي يؤدي إلى إرغام التيار إلى الإنقسام إلى مجموعة من أذرع الفيضان مشكلة مجارى متشابكة هذا ما حدث مؤخرا في فيضان فيفري و مارس 2003 و13-14-15 نوفمبر 2004 الذي تسبب في إحداث أضرار كبير بالمنطقة.



شكل رقم (86) فيضان 13-14-15 نوفمبر 2004 بالمنطقة العلوية بواد بومرزوق



شكل رقم (87) سرير ذو مجاري متشابكة بواد بومرزوق



شكل رقم (88) التعمير العشوائي للسكان فوق السرير الفيضي للمساطب العلوية لواد بومرزوق بمنطقة شعبة الرصاص.



شكل رقم (89) تجمع سكاني معرض لخطر الفيضان بالمنطقة العلوية لواد بومرزوق بسبب النحت و التآكل المستمر لحواف الواد.



شكل رقم (90) البناء العشوائي و الفوضاوي على السرير الفيضي لواد بومرزوق

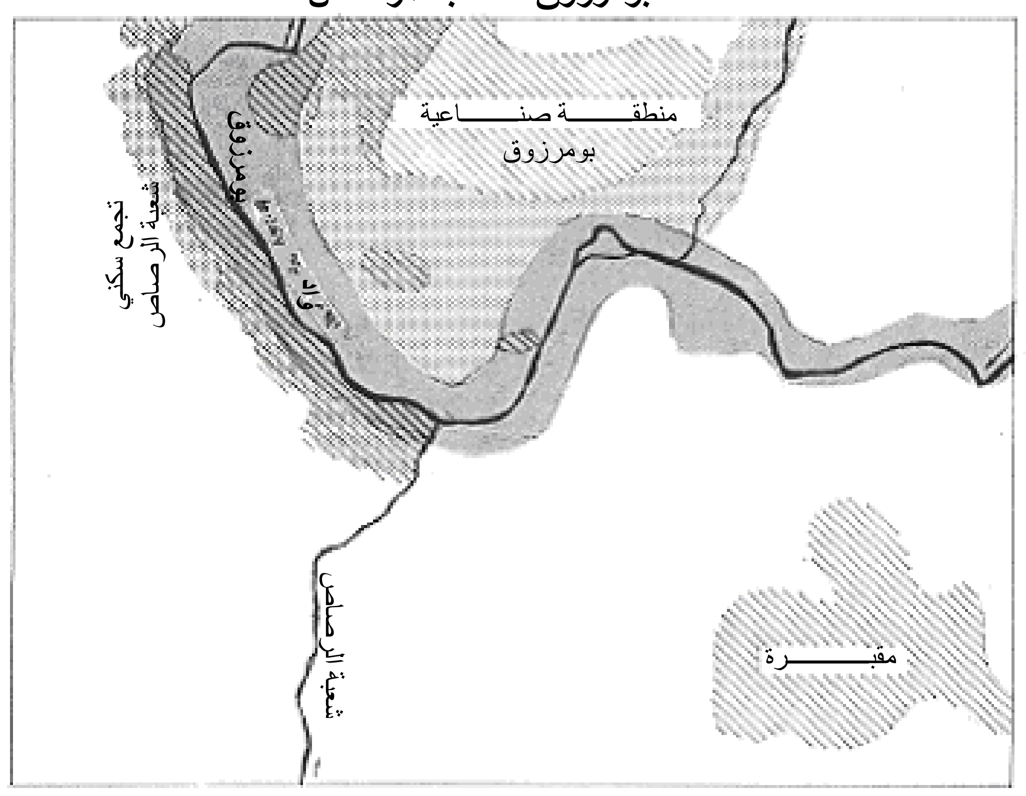


شكل رقم (91) خطر غمر المياه الأراضي الزراعية أثناء فيضان نوفمبر 2004.

* ولم يتوقف الأمر هنا فقط، بل تعدت هذه الظاهرة و تطورت عند منطقة شعبة الرصاص، أين نجد المنطقة الصناعية على السرير الفيضي، والأحياء القصديرية والبناء الفوضوي للسكان على المساطب العلوية للواد مكثف وبطريقة عشوائية، و مزاولة النشاط الزراعي تكون خارج السرير الفيضي، فالتوسع المستمر للمجرى عن طريق تأكل الضفة المقعرة للواد يشكل خطرا كبيرا على حياة هؤلاء السكان (شكل رقم(92)).

شكل رقم (92) **المناطق المعرضة لخطر الفيضانات**

بومرزوق – شعبة الرصاص



منطقة جد معرضة لخطر الفيضان
منطقة معرضة لخطر الفيضان
تجمع سكني و منطقة صناعية
التقاء واد الرمال و واد بومرزوق
اتجاه مجرى الواد

<u>**المصدر**</u>: Thése de magister. Zebiri .A .P .129 - 2001



شكل رقم (93) نظرة شاملة للمناطق المعرضة للفيضان داخل المنطقة العمرانية بقسنطينة عند منخفض واد بومرزوق

شهدت المنطقة الشبه عمرانية لواد بومرزوق فيضانات ذات شدات و ترددات مختلفة زمنيا ومجاليا، و التي تسببت في عدة أضرار مادية و إنسانية كبيرة، و الجدول رقم(108) يوضح تقييم الحصيلة المادية و الإنسانية التي خلفها فيضان فيفري و مارس 2003.

جدول رقم (108) أهم المناطق المتعرضة إلى خطر الفيضان

تقييم حصيلة فيفري و مارس 2003

التجمع	المناطق المواجهة لخطر الفيضان	نوع البناء	الكثافة السكانية (نسمة/هك)	الحساسية بالخطر	المخلفات المادية و الإنسانية
بومرزوق- شعبة الرصاص	سكنات مؤسسات صغيرة –محلات تجارية	الحديد- الحجر و الأحياء القصديرية	370	جد مرتفعة	300سكن تهدم بفعل مياه الفيضان
بومرزوق - سيساوي	الطرق - السكنات- مخازن-محلات تجارية	أحياء عشوائية مجاورة للسكنات المبنية بالحجارة و الطوب	320	جد مرتفعة	أكثر من 70 عائلة رحلت و 120 عائلة منكوبة

I-2-4-2- الأكـــــواع :

يعتبر وادي سمندوا و بومرزوق من مجاري الأكواع إذا يمكن تصنيفيهما ضمن الأسرة المتحركة، وتزداد هذه الأكواع بواد بومرزوق بالقرب من مدخل قسنطينة و واد سمندوا بالقرب من واد الرمال، هذه الأكواع ذات حواف غير متناظرة تتميز بديناميكية مختلفة باعتبار أن خط سرعة طول المجرى الرئيسي يتناسب مع مناطق النحت القصوى، تقل سرعة التيار في الضفة المحدبة أين يتم ترسيب جزء من الحمولة في شكل أرصفة مقوسة تختلف موادها في الشكل و الحجم، و تكون هذه الضفة أقل إرتفاعا و إنحدارا من الضفة المقابلة لها، عكس الضفة المقعرة تعزى بزيادة في الانعطافات(الأكواع) كونها تزحف باستمرار نحو المصب تدعى هذه الظاهرة بالنحت الجانبي، و التآكل لجوانب الواد، وهذه الأخيرة تتأثر بمياه الأودية التي تجرف معها كميات هائلة من الرواسب منها المذابة الدقيقة حتى المواد الضخمة.



شكل رقم (94) أسرة الأكواع لواد سمندوا.

تظهر هذه الحركة أساسا في الكوع الكبير على إنحدار شديد ، كذلك يتبين و جود مسار قديم للواد عند الكوع الكبير بمحاذاة الطريق الوطني رقم 03 و الذي تم توسعه على حساب الواد عند الكوع الكبير مما أدى إلى تحول مساره الأصلي و الذي رصفت على ضفته المقعرة حجارة متراصة حتى تعدل مسار المجرى، مما جعل أسفل السفح و المنشآت التي تعبره عرضة للأخطار الفيضانات خصوصا أنه تنعدم به حواجز وقائية تقلل من حدة عملية الحفر (شكل رقم (95)).



شكل رقم (95) مسار قديم للواد عند الكوع الكبير بمحاذاة الطريق الوطني رقم 03
و الذي تم توسعه على حساب الواد.

تضاف إليها عمليات النحت الجانبي، إنزلاقات باتجاه الميل، على جانب الواد ناتجة عن نحت القاعدة المقعرة، فيحدث إنهيار الكتلة الطينية بشكل موازي للطبقات لتنقل فيما بعد هذه المواد عن طريق المجرى، هذه الأشكال نجدها بمناطق الإنحدار.



شكل رقم (96) عمليات النحت الجانبي، إنزلاقات باتجاه الميل و عدم إسقرار السفح الشمالي
لشعبة الرصاص بواد بومرزوق.

أ- المواد المذابة:

تتمثل في أملاح الصوديوم و المغنزيوم و الكالسيوم، الذي يعود بدوره إلى التحلل الكيميائي للصخور، و يظهر ذلك عند تفسخ التكوينات الكلسية لجبل قريون و فوطاس بالجنوب و جبل أم سطاس بالناحية الشرقية و التي تغذي مياه واد بومرزوق بمياه مالحة، مما تزيد من تركيز نسبة تلوث هذه المياه، كذلك إضافة إلى وحدات صناعية كثيرة لا تتوفر على محطات للتصفية، زيادة على ذلك لوحظ أن المياه المنزلية القذرة تصرف في وديان الحوض، هذا ما يزيد من درجة تلوث المجرى المائي الذي ترمى فيه المياه المستعملة القذرة و هذا ما تطرقنا إليه في الفصل الثالث.

ب-المواد العالقة:

تعمل هذه المياه على نقل المواد التي تكون كثافتها النوعية ضعيفة (الرمل-الطمي)و تبقى عالقة بها، ثم يتم ترسيبها عند اصطدامها بالحصى المتواجدة على مستوى المنعرجات، ويتشكل لنا ما يسمى بالمصاطب.

ج- المواد المجرورة:

ترسيب المواد الخشنة و المتوسطة الحجم عند المصاطب المنخفضة أثناء الفيضانات.



شكل رقم (97): ترسيب المواد الضخمة التي يجرها الواد أثناء الفيضان.

I-2-4-3- النحت الجانبي : Sapement des berges

تظهر عملية النحت الجانبي عندما تضعف قوة المياه في المجرى المائي فيصبح عاجزا على تجاوز العقبات، إذ يصطدم بالجوانب المقعرة و يؤدي إلى تأكلها وتراكم رواسبها في الجوانب المقابلة لها مباشرة و هي الجوانب المحدبة، و هذا ما يظهر في واد بومروزق.

I-2-4-4- المصاطب النهرية:

تعتبر أشكال نهرية يتعدى إرتفاعها 1م، تتكون من ترسيبات مختلفة كالطمي و الغرين، و تقام عليها عملية زراعة الخضراوات نظرا لغنها بالمواد العضوية المختلفة، فعندما تضعف طاقة الواد تبدأ عمليات الترسيب على ضفافه و هذا ما يعرف بالمصاطب النهرية حيث تتشكل لنا مستويات مختلفة:

- المصاطب ذات المستوى (1):

الرمال و الطمي و الحجارة المستديرة فوق الأسرة الكبيرة للأودية تعتبر مواد أكبر من المستوى الأول، انتقلت عن طريق الوديان خلال الفترة الفيضانات و موجهة نحو المصاطب، هذه المواد تكونت من حجارة كثيفة و كنغلوميرا.



شكل رقم (98) يوضح الحجارة المستديرة و الرمال و الطمي للمصطبة الأولى بواد بومرزوق.

- المصاطب ذات المستوى (2):

أكثر إنتشارا من المستوى الأول، تتمثل في الحصى بنسبة كبيرة من المواد الدقيقة كالطمي و الرمال.

- المصاطب ذات المستوى (3):

واسعة تتوضع مابين 30-50م فوق قاع بومرزوق، تربتها ذات اللون الأحمر نظرا لما تحتويه من أكاسيد الحديد و الذي تكون خلال الفترة الجافة و الحارة و هو المستوى المستغل زراعيا.

و عند تجوالنا في الميدان لاحظنا تغيير مستويات هذه المصاطب، وبمأن المصطبة القريبة من النهر أحدث من التي فوقها، إلا أن في هذه المنطقة نجد أن المصطبة الموجودة أمام الواد متكونة أساسا من الكنغلوميرا و أقدم من المستوى الذي يليها و الذي يتكون من تكوينات مختلفة يرجع ذلك إما إلى:

- عمليات تكتونية مثلا إنكسار أو رفع.
- عمليات تعرية فترة رطبة جدا.
- تدخل الإنسان.

الإقتراح الأول مستبعد لأنه ليس هناك دليل على وجود عملية تكتونية، لأن التكوينات ليست نفسها أما الأسباب الأخرى فهي الأرجح يعتقد أن هذه المنطقة تعرضت إلى فترة رطبة جدا و ممطرة، أدت إلى زيادة عملية التعرية المائية، النحت والتآكل للطبقات العلوية، و بالتالي زوال جزء كبير من المنطقة وتكشف الطبقات السفلية المتمثلة في الكنغلوميرا، بإضافة إلى تدخل الإنسان الذي إستعمل تكوينات تلك المنطقة في إنجاز المنشآت منها الطريق و توسعه.

I-2-4-5- **مخاريط الإنقاظ** : **Les Cônes De Déjections**

تظهر عند مستوى إلتقاء بعض الروافد الثانوية بالواد الرئيسي، و بالظبط عند إلتقاء الروافد على إنحدارات شديدة بأخرى ضعيفة، هنا تصبح سرعة المجرى المائي و طاقته المنقولة بالتناقص فجأة، فتلقي حمولتها المتمثلة في المواد الكبيرة الحجم كالزلط و الكتل

الصخرية على شكل مروحي، مكونة ما يسمى بالمخاريط الركامية، تتشكل من مواد ذات زوايا حادة، هذه المواد تتوضع في نفس إتجاه الواد.

I -2- 5 - **الحـــــادورات** : **Les Glacis**

نشأت خلال الفترة الرطبة للزمن الرابع، حيث كانت حمولة الأودية بالمواد الصلبة عالية نتيجة لشدة التعرية المائية إضافة عمليات التجوية الكيمائية و الفيزيائية الشديدة، و بالتالي فالأودية المارة بهذه المناطق لها القدرة على نقل و ترسيب كميات هائلة و ضخمة من المواد الصلبة عند أقدام المرتفعات على إنحدارات ضعيفة، هذا النوع متواجد على ضفاف واد بومرزوق ووادي الباردة.

II – تنطيق النطـــــــاقات المتضـــــررة :

إن الهدف من إنجاز خريطة أشكال التعرية هو تحديد المناطق الحساسة للتعرية في الحوض و المتعرضة للتدهور، وبمأن الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق يعتبران أحد الروافد الهامة لواد الرمال، فمن هذه الخريطة يمكننا تحديد المناطق التي تساهم في تغذية واد الرمال والتالي تشكل خطرا على السد المستقبلي لبني هارون.

خلال مطابقة عدة متغيرات و المتمثلة في خرائط: الإنحدارات- التركيب الصخري – الغطاء النباتي – الشبكة الهيدروغرافية مع خريطة التعرية أمكننا إبراز ثلاثة نطاقات للتعرية متفاوتة من حيث درجة خطورتها على مستوى كل حوض (خريطة رقم (20)).

II– 1– حــوض واد ســمندوا :

II –1-1- النطاقـــات شديـــدة تضـــرر :

و هي المناطق التي يسود فيها الحد النهائي للتعرية أو الأراضي الفاسدة، حيث تتلف التربة بشكل كلي و يظهر صخر الأم، هذه الظاهرة تحدث على الأراضي الطينية الجبسية(الميوبليوسان) والتي تحتك مباشرة بالكنغلوميرا فوق الإنحدارات شديدة (26-35%) وإما تحدث على جوانب الأودية حيث يساهم حفر الواد في تنشيطها، غطاء نباتي ضعيف، تساقط يفوق 800 ملم، هذا النوع من التعرية نجده متمركز بالسفح الشمالي للحوض بالدرجة أكبر.

II -1-2 النطاقــات متوســط تضــرر:

تخص الأراضي التي تكون فيها مظاهر التعرية واضحة، تتعرض السفوح لعدم الإسقرار و تحدث فوق إنحدارات تتراوح مابين(12.5-26%) و تكوينات لينة (مارن مختلط بالطين– الميوبلوسان-كنغلوميرا) تحت أشكال التدفقات الصافية والمختلطة بالحطامات، التخوير السطحي، وألسنة التخوير، إنزلاقات إستوائية و هذا ما يظهر جليا على جوانبي واد سمندوا و وادي بوكارة ووادي الحجار، تواجد غطاء نباتي ضعيف نوعا ما، تساقط 700-800 ملم، كثافة سكانية متوسطة إلى ضعيفة، يغلب عليها نطاق الزراعات السنوية و الأحراش.

نستخلص أن هذه التعرية رغم كونها ذات فعالية متوسطة إلا أنها تساهم بقسط كبير في ضياع التربة و مشكلة النقل الصلب و التوحل الذي يمس خاصة سد بني هارون المستقبلي.

II - 1 – 3- النطــاقات ضعيــفة تضــرر:

تتركز في الناحية الشمالية الغربية والغربية للحوض، أين تكون التعرية ضعيفة، حيث تبرز في شكل تخددات و مجاري مائية إضافة إلى السيلان المتفرق و هذا تحت تأثير الإنحدار المحصور

خريطة رقم 20

ما بين (0-12.5%)، التركيب الصخري الصلب (كلس- كنغلوميرا) مع غطاء نباتي متمثل في مراعي و أراضي زراعية.

II – 2 - حــوض واد بـــــومــرزوق:

II-2-1- النطاقــات شديـــدة تضــرر:

و هي المناطق التي تصل فيها التعرية إلى الحد النهائي، من السيلان المتفرق مع الكسح حتى الأراضي الفاسدة، وهذه الظاهرة تحدث على تكوينات هشة(مارن مختلط بطين الميوبلوسان)، مع إنحدار يتعدى 26% في وجود غطاء نباتي متدهور، و إما تحدث على جوانب الأودية بسب الحفر الرأسي و الجانبي لها، و تظهر بوضوح في السفح الجنوبي لوادي الباردة.

* إضافة إلى زيادة نسبة كبيرة من الأملاح و الصوديوم و المغنزيوم و الكالسيوم، التي يعود بدورها إلى التحليل الكيميائي للصخور في الفترات الرطبة عند تفسخ جبل قريون و فوطاس بالجنوب و أم سطاس بالشرق و التي تغذي مياه واد بومرزوق بمياه مالحة، إضافة إلى تواجد وحدات صناعية كثيرة على ضفاف الأودية و التي تكون عرضة إلى عمليات الغمر أثناء الأمطار الوابلية و التي بدورها لا تحتوي على محطات للتصفية، زيادة على ذلك تصرف المياه القذرة في وديان الحوض، مما يزيد في درجة تلوث المجرى المائي الذي يؤثر مستقبلا على سد بني هارون.

* يظهر ميكانيزم التعرية بشكل واضح بالمنطقة الواقعة بين سيقوس و عين البرج، أين تكون البنية ذات بنية مقعرة لتاكسة(التركيب الصخري + الإنحدار) التي تسبب في توحل السدود الترابية حديثة التجهيز بوادي خرنقة إذا لم تتدخل الهيئات المحلية بحمايتها.

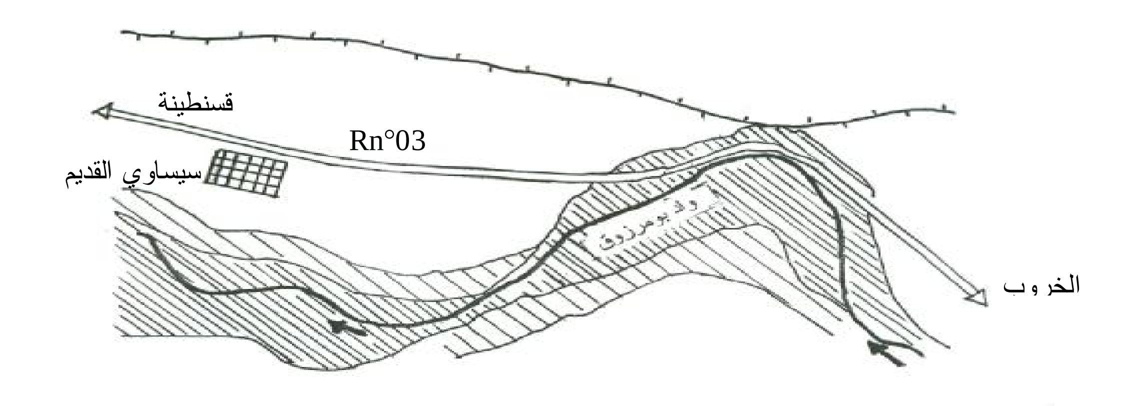
* تدخل الإنسان في تشويه مظهر من مظاهر الطبيعة والذي يظهر بصورة واضحة بجبل أم سطاس بسفحه الشمالي(مصنع استخراج و تفتيت الحصى و الحجارة)، حيث عمل على تأكل جوانب السفح لتحقيق أغراضه الإقتصادية و الصناعية.

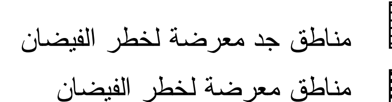
* تظهر هذه الظاهرة بشكل واضح عند الكوع الكبير بواد بومرزوق على إنحدار شديد بمحاذاة الطريق الوطني رقم 03 جعل أسفل السفح و المنشات التي تعبره عرضة لأخطار الفيضان، لأنها تنعدم بها حواجز و وقائية تقلل من حدة عملية الحفر.

*المناطق الأكثر عرضة للفيضانات هي المتواجدة بالمناطق العلوية لواد بومرزوق على إرتفاعات تزيد عن 60م، حيث أسرار الواد و المصاطب السفلى تعرضت إلى عملية تعمير مكثفة و فوضوية، تواجد سكن قديم بمنطقة سيساوي والمنطقة الصناعية، والذي تعرض بالدرجة الأولى إلى خطر غمر المياه، كذلك خطر كبير على الأراضي الزراعية الخصبة وهي عبارة عن مساطب لحقية، و الشكل رقم (99) يوضح أهم المناطق المتعرضة لخطر الفيضان.

شكل رقم (99) المناطق المعرضة لخطر الفيضان

بومرزوق - سيساوي





المصدر: Thése de magister. Zebiri .A .P .129 - 2001

*تواجد المنطقة الصناعية بشعبة الرصاص على السرير الفيضي و الأحياء القصديرية و البناء الفوضوي المكثف للسكان بطريقة عشوائية على المساطب العلوية للواد، فالتوسع المستمر للمجرى عن طريق تأكل الضفة المقعرة للواد يشكل خطرا على حياة السكان.

* يتسم وادي بومرزوق و الباردة بطابع فيضي جعلها عرضة لتأثير مياه السيول و الفيضانات لأنها أسرع الأحواض إستجابة لمياه التساقط و أكثرها تأثرا بها نظرا لصغر مساحتها و ضعف تكويناتها الصخرية.

II-2- 2 -النطاقــات متوسطــة تضـــرر:

تمس الأراضي التي تكون فيها ديناميكية التعرية واضحة، تبرز في المناطق الشمالية و الجنوبية للحوض، إنحدارات ما بين(12.5-26%) وتكوينات الطين الميوبليوسان والكنغلوميرا، و المهيلات عند أقدام التضاريس الكلسية و التي تعتبر منطقة إنطلاق كتل من المواد المفتتة أو الحطامات الأتية من المجاري المائية أثناء الأمطار السيلية، إضافة إلى التخوير السطحي و ألسنة

التخوير و الإنزلاقات المستوية، غطاء نباتي ضعيف، نطاق الزراعات الموسمية و الأحراش مع كثافة سكانية من متوسطة إلى ضعيفة.

<u>II – 2 - 3 - النطاقـــــات ضعيفـــة تضـــرر:</u>

رغم كون هذه المناطق تتواجد على إرتفاعات تتعدى 1400م و إنحدارات شديدة تتراوح ما بين(25-35%)، كثافة تصريف ضعيفة، غطاء نباتي ضعيف و تساقط ضعيف، إلا أن التعرية ضعيفة و هذا راجع إلى التكوين الصخري الصلب حيث تتكون هذه المناطق من كتل كلسية صلبة و هذا ما يظهر جليا بجبل قريون و فوطاس بالناجية الجنوبية، و جبل أم سطاس بالناحية الشرقية، مستويات المساطب تشهد نوعا من الإستقرار، حيث تحافظ على شكلها و إتساعها في السفح الجنوبي عكس ما هو عليه في السفح الشمالي.

إن كل هذه التصنيفات تتحكم فيها عوامل متعددة من العوائق الطبيعية و المناخية و كيفية الإستغلال الخاطئ للأراضي بدون توعية.

<u>* العوائق الطبيعية:</u>

تتمثل في التضاريس متوسطة إلى شديدة الإنحدار، و التركيب الصخري الهش الذي يحتوي على عناصر سريعة الذوبان و عدم تجانس التكوينات، و الدور الفعال للإنحدارات خاصة على الحواف التي تشرف على الواد، دون أن ننسى دور البنية في منطقة الدراسة.

<u>* العوائق المناخية:</u>

نعبر عنها بكل العوامل المناخية التي تساهم في تضرر المناطق، و المتمثل في تناوب وتعاقب السنوات الجافة و الرطبة، ففي مرحلة الجفاف تتجفف التكوينات و تتشقق بفعل إرتفاع درجات الحرارة، فتترسب الأملاح عن طريق الخاصية الشعرية، أما في فترة الرطوبة و تساقط الأمطار السيلية فإنها تذيب الأملاح فتتفكك جزيئات التربة و تصبح قابلة للتحرك محدثة إنزلاقات بالغة.

<u>* عوائق إستغلال الأراضي:</u>

إن نمط الإستغلال العام في المنطقة تتمثل في الزراعات الواسعة التي جعلت كل الأراضي عرضة للتعرية لفترة طويلة خاصة في موسم الحرث حيث تؤثر عليه كميات الأمطار المتساقطة و إن موسم الحصاد أين تعمل الرياح الحارة سيروكو على تجفيف تربتها و تنقلها لمسافة بعيدة مما تفقد التربة موادها الدقيقة التي تعطي خصوبة أكبر.

عمليات الحرث على السفوح الشديد في إتجاه الإنحدار، الرعي الجائر و الحرائق و غيرها، جعل المجال مستغل بطريقة غير عقلانية مما تفقده توازنه و إستقراره.

خلاصة المبحث الثاني

يشهد الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق ديناميكية حركية شديدة ومتطورة سواء كانت ديناميكية السفوح أو الديناميكية النهرية، تمتد من السيلان المتفرق حتى الحركات الكتلية، إلا أن الميكانيزم المسيطر يبقى السيلان، حيث يظهر بتباين مجالي واضح في الحوضين، هذا راجع إلى الدور الذي يلعبه الماء إضافة إلى العوامل الطبيعية الأخرى(الإنحدارات، الإرتفاعات، طبيعة التركيب الصخري الهش، تدهور وقلة الغطاء النباتي، و النشاط الفلاحي المكثف على السرير الفيضي) كل هذه العوامل إجتمعت فيما بينها و كونت لنا مجال حساس معرض للتعرية.

إستخراج خريطة التنطيق بالخطر، وهي خريطة للطوارئ أين أبرزنا فيها النطاقات المتضررة، والنطاقات متوسطة التضرر و النطاقات ضعيفة التضرر للحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق عن طريق تحديد المناطق التي تساهم في تغذية واد الرمال والتالي تشكل خطرا كبير على السد المستقبلي لبني هارون.

I - تقييم التقهقر النوعي بواسطة الطرق النظرية:La Dégradation Spécifique

يكمن الهدف من دراسة التقهقر النوعي لمنطقة الدراسة في تقدير و معرفة مدى كمية الترب المفقودة في كلا الحوضين، و هو ما ينعكس سلبا على المجال الزراعي (تقليص الأراضي الزراعية)، و من جهة أخرى معرفة مدى مساهمة الحوضين و أحواض الروافد في رفع الحمولة الصلبة لوادي الرمال و بالتالي تحديد مدى خطورتها على سد بنى هارون، إذا ترسبت في قاع السد في شكل وحول، إذ يعتبر الممون المستقبلي لمدينة قسنطينة و ضواحيها بمياه الشرب.

نظرا لعدم توفر المعطيات المقاسة للحمولة العالقة لمحطة بوشديرة و محطة الخروب و النقص الكبير خلال الشهر الواحد، إظطررنا إلى تقييم الحمولة الصلبة النوعية بالطرق النظرية بالنسبة للحوض الكلي و الأحواض الرافدية:

- طريقة Fournier.
- طريقة Tixeront.
- طريقة Tixeront- Sogreah.
- طريقة Détermination du taux de rétention.

I-1- تقدير التقهقر النوعي بتطبيق معادلة فورني (Fournier 1960) :

تطبق هذه المعادلة لتقدير خسائر التربة وتخص كل أنواع الأحواض، تطبيق القانون يتم إذا كان:

$H^2/S>6$

$$DS = 91.78\ C - 732.62$$

حيث:

DS : نسبة التقهقر النوعي (طن/كلم^2 /السنة).

C : معامل فورني ويعطى بالعلاقة P^2/P : معامل وفرة الأمطار لفورني و هو عبارة عن النسبة بين مربع كمية أمطار الشهر المطير و مجموع السنة (مم).

نتائج أحواض الروافد مدونة كالتالي:

جدول رقم (109) تقييم التقهقر النوعي حسب قانون فورني

لأحواض الروافد و الحوض الكلي واد بومرزوق

المتغيرات أحواض الروافد	المحطة المرجعية	التساقط السنوي(مم)	P^2/P	سفيحة الجريان (ملم)	التقهقر النوعي (طن/كم2/سنة)
وادي الملاح	فورشي	372.93	21.44	14.90	1235.14
وادي الكلاب	عين فكرون	457.67	31.77	39.20	2183.23
وادي البادرة	قسنطينة+ عين فكرون	483.67	54.77	48.89	4294.17
وادي بومرزوق	قسنطينة	509.96	70.48	59.55	5736.03
الحوض الكلي	P(تيسان)	406.91	65.46	58.27	5275.67

جدول رقم(110) تقييم التقهقر النوعي حسب قانون فورني

لأحواض الروافد و الحوض الكلي واد سمندوا

المتغيرات أحواض الروافد	المحطة المرجعية	التساقط السنوي(مم)	P^2/P	سفيحة الجريان (ملم)	التقهقر النوعي (طن/كم2/سنة)
وادي بوكارة	قسنطينة+ زردازة	567.47	70.48	83.25	6908.06
وادي الحجارة	قسنطينة	509.96	70.48	123.73	5736.03
وادي بوحيان	قسنطينة + حمالة	636.75	76.21	133.83	6261.93
وادي سبيكرة	حمالة	763.53	81.23	140.73	6722.67
الحوض الكلي	P(تيسان)	624.67	56.39	117.11	4462.91

من خلال الجدولين رقم (110،109) بلغ متوسط التقهقر النوعي DS للحوض التجميعي وادي سمندوا و بومرزوق على التوالي: 4462.91(طن/كم^2/سنة) و5275.67 (طن/كم^2/سنة)، وهما كميتان تعبران عن التقهقر النوعي للحوضين للفترة الممتدة ما بين(70/71-01/02)، و حسب القيم المتحصل عليها نجد أن كمية التربة بالحوضين تختلف من سنة إلى أخرى، وهي قيم جد متفاوتة، أما بالنسبة لأحواض الروافد نجد الحوض الجزئي لوادي بومرزوق يحتل أكبر قيمة إذ تقدر بـــ 5736.03(طن/كم^2/سنة) يليها الحوض الجزئي لوادي بوكارة بـــ 6908.06(طن/كم^2/سنة)، وعلى العموم فإن كميات الترب المفقودة لكلا الحوضين متقاربة الشيء الذي يطرح أكثر من تساؤل عن المعادلة العامة و الخاصة بتقدير DS بالحوضين.

* نقد المعالة :

تبقى النتائج المتحصل عليها عن طريق معادلة فورني بعيدة كل البعد عن الواقع، إذ تعتبر معادلة منقوصة من عدة جوانب تساهم أو تتحكم بشكل كبير في إستخلاص النتيجة النهائية الحقيقية للتقهقر النوعي DS فالمعادلة بالدرجة الأولى تعتمد على التساقط والإنحدار، بينما أهمل جانب التكوين الصخري (الصلب – الهش) و الذي يلعب دورا هاما في عملية التقهقر النوعي، هذا إضافة إلى مدى تواجد الغطاء النباتي الطبيعي خاصة.

I- 2 - تقدير التقهقر النوعي بتطبيق العلاقة العامة (Tixeront 1960) :

بما أن منطقة الدراسة تقع في الشرق الجزائري، يمكننا حساب التقهقر النوعي في الحوض اعتمادا على القانون التالي:

$$A= 92\ R^{0.21}$$

حيث:

A : التقهقر النوعي (طن/كلم^2/السنة).

R : سفيحة الجريان (ملم/السنة).

يمكننا حساب قيمة R بالطرق النظرية منها Sogreah التي تقدر كمية الجريان حسب المعادلة التالية:

$$R(mm/an)= 720\ ((Pa-P_0)/1000)^{1.85}$$

حيث:

Pa: متوسط التساقط السنوي(ملم).

P_0: حد الجريان و يعوض بقيمة 250ملم إذا كان $316<Pa<1600$.

150ملم إذا كان $210<Pa<1000$

النتائج مدونة في الجدول رقم (111،112) لكلا الحوضين أما بالنسبة لأحواض الروافد فالنتائج كالتالي:

جدول رقم(111) تقييم التقهقر النوعي حسب قانون (Tixeront 1960)

لأحواض الروافد والحوض الكلي واد بومرزوق

المتغيرات / أحواض الروافد	المحطة المرجعية	متوسط التساقط السنوي(مم)	سفيحة الجريان (مم)	التقهقر النوعي (طن/كم2/سنة)
وادي الملاح	فورشي	372.93	14.90	162.24
وادي الكلاب	عين فكرون	457.67	39.20	198.78
وادي الباردة	قسنطينة+ عين فكرون	483.67	48.89	208.22
وادي بومرزوق	قسنطينة	509.96	59.55	217.03
الحوض الكلي	P(تيسان)	406.91	58.27	216.04

جدول رقم(112) تقييم التقهقر النوعي حسب قانون (Tixeront 1960)

لأحواض الروافد والحوض الكلي واد سمندوا

المتغيرات / أحواض الروافد	المحطة المرجعية	متوسط التساقط السنوي(مم)	سفيحة الجريان (مم)	التقهقر النوعي (طن/كم2/سنة)
وادي بوكارة	قسنطينة+ زردازة	567.45	83.25	232.84
وادي الحجارة	قسنطينة	509.96	123.73	253.05
وادي بوحيان	قسنطينة + حمالة	636.75	133.83	257.26
وادي سبيكرة	حمالة	763.53	140.73	259.98
الحوض الكلي	P(تيسان)	625.17	117.11	250.14

قدر متوسط التقهقر النوعي بتطبيق العلاقة العامة (Tixeront1960) بحوض واد سمندوا 250.14(طن/كم^2/سنة)، وبـــ 216.04(طن/كم^2/سنة)بحوض واد بومرزوق للفترة الممتدة ما بين (71/70-02/01)، أما بالنسبة لأحواض الروافد فقد قدرت أكبر قيمة للتقهقر النوعي بوادي سبيكرة بـــ 259.98(طن/كم2/سنة) و بوادي بومرزوق بـــ 217.03(طن/كم2/سنة)، هاته النتائج لا تعكس الصورة الحقيقية وأكثر واقعية للنتائج التي خرجنا بها في الدراسة الديناميكية للحوضين (خريطة رقم(21)).

خريطة رقم 21

3-I-تقدير التقهقر النوعي بتطبيق العلاقة العامة Tixeront / sogreah 1969

جدول رقم (113): رتبة نفاذية الأحواض حسب O.R.S.T.O.M

رتبة النفاذية	القانون
نفاذية عالية	$A = 8.5R^{0.15}$
نفاذية من متوسطة إلى عالية	$A = 75 R^{0.15}$
نفاذية من ضعيفة إلى متوسطة	$A = 350 R^{0.15}$
نفاذية ضعيفة	$A = 1400 R^{0.15}$
نفاذية منعدمة	$A = 3200 R^{0.15}$

من خلال جدول رقم (113) تم تصنيف حوض واد سمندوا ضمن الأحواض ذات النفاذية من ضعيفة إلي متوسطة و يعطى بالمعادلة التالية: $A = 350 R^{0.15}$ ، بينما حوض واد بومرزوق ذو نفاذية متوسطة إلى عالية و يعطى وفق المعادلة التالية : $A= 75 R^{0.15}$. خريطة رقم (22).
والنتائج كالتالي:

جدول رقم (114) تقدير التقهقر النوعي بتطبيق العلاقة العامة Tixeront / sogreah 1969 لأحواض الروافد والحوض الكلي واد بومرزوق

المتغيرات / أحواض الروافد	رتبة النفاذية	صيغة القانون	سفيحة الجريان	التقهقر النوعي (طن/كم2/سنة)
وادي الملاح	عالية	$A = 8.5R^{0.15}$	14.90	12.75
وادي الكلاب	متوسطة إلى عالية	$A = 75 R^{0.15}$	39.20	130.03
وادي الباردة	ضعيفة إلى متوسطة	$A = 350 R^{0.15}$	48.89	627.26
وادي بومرزوق	ضعيفة إلى متوسطة	$A = 350 R^{0.15}$	59.55	646.10
الحوض الكلي	متوسطة إلى عالية	$A = 75R^{0.15}$	58.27	137.99

خريطة رقم 22

جدول رقم (115) تقديرالتقهقر النوعي بتطبيق العلاقة العامة Tixeront / sogreah 1969 لأحواض الروافد للحوض الكلي واد سمندوا

المتغيرات / أحواض الروافد	رتبة النفاذية	صيغة القانون	سفيحة الجريان	التقهقر النوعي (طن/كم2/سنة)
وادي بوكارة	ضعيفة إلى متوسطة	$A = 350 R^{0.15}$	83.25	679.40
وادي الحجار	ضعيفة إلى متوسطة	$A = 350 R^{0.15}$	123.73	721.01
وادي بوحيان	ضعيفة إلى متوسطة	$A = 350 R^{0.15}$	133.83	729.54
وادي سبيكرة	ضعيفة إلى متوسطة	$A = 350 R^{0.15}$	140.73	735.06
الحوض الكلي	ضعيفة إلى متوسطة	$A = 350 R^{0.15}$	117.11	715.08

أعطت المعادلة (Tixeront / sogreah 1969) نتائج قريبة من الواقع و مناسبة، حيث قدر متوسط الحمولة الصلبة النوعية المحسوبة للفترة الممتدة ما بين (70/71-01/02) بحوض واد سمندوا 715.08(طن/كم^2/سنة) والذي تطغى عليه تكوينات مارنية طينية ميوبليوسينية(متوسطة إلى ضعيفة النفاذية)، وبحوض واد بومرزوق بـــ137.99(طن/كم^2/سنة) ذات التكوينات الحديثة (الزمن الرابع) و الكلسية الصلبة(متوسطة إلى عالية النفاذية)،أما بالنسبة لأحواض الروافد قدرت أكبر قيمة بوادي بومرزوق بـــ646.10(طن/كم^2/سنة) و بوادي سبيكرة قدرت بـــ735.06(طن/كم^2/سنة) .

I- 4 - تقدير التقهقر النوعي للحوض الكلي: Détermination du taux de rétention

و يعطى بالعلاقة التالية:

$$Rm = H * \sqrt{P} / 0.2 *(L+10)$$

* تقدير الحمولة الصلبة النوعية:

$$Ds = Pe * Rm \ (m^3/km^2/an)$$

H: الإرتفاع المتوسط(م).

P : محيط الحوض (كلم).

L : طول المجرى الرئيسي(كلم).

Pe:المواد السنوية المنقولة (م3/كلم2/سنة).

* تقدير نسبة المواد المنقولة بطريقة GRAVILOVIC :

$$Pe= \overline{T}*P*\sqrt{Z^3}$$

$$\overline{T}=\sqrt{t/10+0.1}$$

T: مؤشر حراري.

t: متوسط درجة الحرارة السنوي.

$\overline{P}$: متوسط السنوي للتساقط (مم)

Z: مؤشر نظري يستخرج من جدول لقياس درجات التعرية الحوض(Z= 0.5 بواد بومرزوق، 0.7 بواد سمندوا).

و بالتالي تكون النتائج كما يلي :

<u>* حوض واد بومرزوق</u>: $DS(m^3/km^2/an) = 165.86$

<u>*حوض واد سمندوا</u>: $DS(m^3/km^2/an) =. 298.16$

هذه المعادلة أعطت نتائج قريبة من الواقع و مناسبة لكلا الحوضين و غير مبالغ فيها.

خلاصة المبحث الثالث

يكمن الهدف من تقييم التعرية الحالية بالطرق النظرية لمنطقة الدراسة، تقدير و معرفة مدى كمية الترب المفقودة في كلا الحوضين و هو ما ينعكس سلبا على المجال الزراعي (تقليص الأراضي الزراعية)، و من جهة أخرى معرفة مدى مساهمة الحوضين و الأحواض الرافدية في رفع الحمولة الصلبة لواد الرمال و بالتالي تحديد مدى خطورتها على سد بنى هارون إذا ترسبت في قاع السد في شكل وحول، فالنتائج المتحصل عليها في كلا الحوضين بتطبيق معادلة:
Tixeront / sogreah 1969 قريبة من الواقع و لا تعكس الصورة الحقيقية وأكثر واقعية للنتائج التي خرجنا بها في الدراسة الديناميكية للحوضين.

مقدمـــــــــة:

تعد الدراسة التحليلية و التفصيلية لمجال الحوض و الذي يلخص مجمل خصائص السهول العليا القسنطينية و التل الجنوبي القسنطيني، بجميع جوانبه الطبيعية و البشرية و التي كانت نتيجتها تقهقر المجال و تعرضه لخطر تعرية السفوح و التعرية المائية لكلا الحوضين، بمساهمتهما في النقل الصلب و العالق نحو سد بني هارون المستقبلي، فالإستغلال السيئ و التدخل السلبي للإنسان كان من أهم أسباب هذا التقهقر، سواء في الغابة عن طريق الرعي و القطع أو الحرائق مما يؤدي إلى زوال الغابة أو في الأراضي الزراعية بإستنزاف الثروات المعدنية لها.

و حتى لا يختل التوازن الطبيعي لابد من تدخل عملية إستصلاحية للمحافظة على الثروات الباطنية و الخارجية بالحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق، و لتحقيق هذا لابد الخروج بمشروع تهيئة يتضمن مجموعة من الإقتراحات التي تهدف أساسا إلى:

- المحافظة على توازن الوسط الطبيعي.
- الوصول إلى إستغلال إقتصادي محكم مع الأخذ بعين الإعتبار درجة حساسة الحوضين.
- رفع المستوى المعيشي للسكان.

و لتحقيق ذلك فقد إقترحنا بعض الحلول و التوجيهات المحكمة تتمثل فيما يلي:

I- إعادة تشكيل الغطاء النباتي و محاولة تنظيمه :

يعتبر الغطاء النباتي الغابي عنصرا أساسيا في الوسط الطبيعي، فللغابة دور فعال في حماية التربة من الانجراف، و ذلك عن طريق وسائل الحماية من عوامل التدهور و إعادته لحالة التوازن البيولوجي و هذا يتم عن طريق ما يلي:

I -1- الكفاح ضد أسباب التقهقر الغابي :

I-1-1- الحرائق :

- توعية المواطنين من خطر الحرائق عن طريق الإعلانات، ندوات، لافتات إشهارية.
- عدم غرس الأنواع الغابية سريعة الإلتهاب.
- تشجيع تشجير الأشجار النفضية و الشوكية التي تسمح بالحفاظ على الرطوبة في التربة و داخل العشائر الغابية مثل البلوط و الكافور و الزان.
- القيام بعمليات تطهير الغابة من المكونات السطحية السريعة الإشتعال.
- صيانة أشرطة النار.
- الزيادة في عدد مراكز المراقبة بالغابة.
- تدعيم المصالح الغابية بالإمكانيات و الوسائل الفعالة التي تسمح بالتدخل السريع أثناء الحريق.

- الحفاظ على دورة جني الفلين (9 سنوات بدورة 3 سنوات)، إذ يكون 3/1 من أشجار الغابة محمي بقشرة الفلين التي تقاوم الحرائق.

I-1-2 - الرعي :

- منع الرعي في الغابات التي تكون في حالة تكاثر و التي تحتوي على الأشجار حديثة الغرس.
- خلق سياسة محكمة من أجل إستعمال المراعي، ووضع حواجز في المناطق الممنوعة من الرعي (إحاطتها بسياج).
- تحديد عدد رؤوس الماشية المسموح لها بالرعي في الغابة.
- إعادة تنظيم الرعي بإختيار النوع المناسب كالأغنام.
- وضع مروج طبيعية عن طريق الأصناف المحلية للتخفيف من الضغط الموجود على المراعي.
- يجب أن يكون الرعي منظم حيث يسمح بالمحافظة على نفس حجم الغطاء النباتي، لأن الدور البيولوجي لبعض الأنواع في تقهقر بإختفاء بعض الأشجار.

I -1- 3- القطع :

- توجيه القطع نحو الأشجار المسنة و المريضة و ضمان التجديد المستمر للغابة.
- إلزام بتطبيق قانون جمع الحطب الميت و كل من يتجاوزه يتعرض إلى عقوبات صارمة.

I-2 - إعادة التشجير :

لإعادة إسترجاع التوازن البيئي و مكافحة أخطار التعرية يتطلب تدخل إعادة عملية التشجير، إذ نقوم بهذه العملية بعد التدهور الكلي للغطاء الغابي، و لخلق مناطق غابية جديدة ذات مردود جيد و حماية أكيدة للتربة لابد من دراسة هذه العملية لضمان نجاحها سواء في إختيار الأنواع الشجيرية و طريقة الغرس.

I-2-1- التشجير البيولوجي :

* يتم توزيع الأنواع الغابية على حسب الإرتفاعات المتواجدة:

- الإرتفاعات الأكثر من 900 م: منها كاف سيدي إدريس بواد سمندوا – جبل القليش، جبل قريون، جبل فوطاس و أم سطاس بواد بومرزوق، نضع أشجار الأزر فهو النوع المناسب للكتل الكلسية و الفليش.

- الإرتفاعات الأقل من 900 م: نضع أشجار الصنوبر الحلبي فوق الترب الكلسية مع العلم أنها تستلزم مدة زمنية 10 سنوات للنمو، أما الترب الطينية و الطينية الطمية نضع أشجار الكاليتوس و Les Acacias.

أما بالنسبة للغابات الخفيفة كالأحراش(الماكي)، هذه الأخيرة تتطلب التشجير بطريقة الزرع المباشر كلما سمحت الظروف الفيزيائية للوسط(رطوبة، عمق، تربة....) و التشجير غالبا ما يكون بالمناطق الأكثر تعرضا للتعرية.

- تشجيع غرس الأشجار المثمرة مثل الزيتون و الكرز، اللوز على إرتفاعات محصورة بين 600-1200 م، حيث يساهم هذا النوع من الزراعات في مسك و حماية السفوح من أشكال التعرية.

- القيام بتشجير البلوط الأخضر و الفليني المضاد للحرائق على الصخور الصلبة للحجر الرملي النوميدي.

- القيام بتشجير Eucalyptus Camaldulensis يستطيع أن ينمو بين 700-800م على تساقط من 400-600ملم/سنة و يفضل الترب ذات التكوينات النهرية العميقة، و لا ينمو على الترب الكلسية الفعالة، يتراوح طول أشجاره بين 30-40م.

- ينمو Pinus Radiata على إرتفاع حتى 1300م يفضل المناخات الشبه الجافة و الشبه الرطبة المنعشة و الترب الرملية السليسية، له سرعة كبيرة في النمو يمكن أن تصل طول أشجاره إلى 30م.

- نظرا للدور الفعال الذي يلعبه نبات العارعار في تخصيب التربة في زمن قياسي بسب شكل أوراقه إضافة إلى سهولة تأقلمه مع البيئة، ينصح بغرس هذا النوع النباتي خاصة بالمناطق التي يتكشف بها صخر الأم بدلا من غرس الصنوبر الحلبي لعدم قدرته على مقاومة الأمراض خاصة منها مرض الدودة البيضية، فيعمل نبات العرعار في مدة قصيرة لا تتجاوز 4 سنوات على تطوير المادة العضوية في التربة.

* التشجير العلفي:

هذا النوع من التشجير يجب أن يكون قريب من التجمعات السكانية أو في وسط القطع الفلاحية المملوءة بالحصى علما بأن كثافة التشجير لا تكون كبيرة حتى تسهل عملية مرور و تنقل المواشي، وتتطلب هذه الأشجار الحماية الكافية كالسقي المستمر حتى تصل إلى مرحلة الإستغلال.

II- إقتراحات خاصة بالجانب الفلاحي و الحيواني :

II- 1- الجانب الفلاحي :

كون مجال الدراسة يطغى عليه الطابع الفلاحي إذ يملك مساحة هامة من الأراضي الزراعية، و لهذا فتنمية هذا القطاع تعد من الضرورة القصوى للنهوض بإقتصاد ناجح، لذلك نقترح إعادة النظر في توزيع إنتشار مختلف الزراعات:

II-1-1- المستوى الزراعي الأول :

الأراضي المسقية ذات الإنحدار أقل من 4% و يمثل مجال ضيق فوق مصاطب واد سمندوا و بن براهيم و بعض المنخفضات، على السرير الفيضي و المصاطب المتواجدة على ضفاف واد بومرزوق، وادي الكلاب و وادي الملاح، السقي هنا تقليدي نقترح دورة زراعية خضراوات- علف – بقول جافة، مع الأشجار المثمرة و هو نظام زراعي كثيف مع تربية الأبقار.

II-1-2- المستوى الزراعي الثاني :

تتواجد على إنحدار ما بين 4- 12% هذا المستوى يخصص للحبوب و إنتاج العلف و الأشجار المثمرة و السقي يكون عن طريق الرش و هذا من أجل حماية التربة من الإنجراف.

II-1-3- المستوى الزراعي الثالث :

يختص في زراعة الحبوب و البقول الجافة، علف غير مسقي، كذلك الأشجار المثمرة الجافة هذا المستوى متواجد على إنحدارات ما بين 12-16%، يظهر هنا مجال العطيل لأنه يعتمد على تربية المواشي التقليدية.

II-1-4- المستوى الزراعي الرابع :

تتواجد على إنحدار من 16- 26%، يعتبر هذا المستوى حساسا للتعرية و يستحسن أن يترك للمراعي بحرث خفيف ثم زرع هذه المناطق بإختيار صنف معمر و مقاوم في هذا المستوى مع تسميد التربة بالأزوت و الفوسفور.

II-1-5- المستوى الزراعي الخامس :

تتواجد على إنحدار أكبر من 25%، يخص هذا المستوى الأعمال الزراعية الغابية العلفية مثل الدردار.

- **العمل على التكثيف و التحسين الزراعي:**

إن النظام الزراعي الحالي المتبع في كلا الحوضين له سلبيات تجعلنا نسعى إلى خلق نظام زراعي جديد نستطيع من خلاله تحقيق التوازن الطبيعي، إذ علمنا أن مجال دراستنا تسيطر عليه أراضي العطيل والزراعات الواسعة(الحبوب) و عدم تطبيق النظام الثنائي، لذلك يتطلب إتخاذ الإجراء التالية:

- التقليص من مدة و مساحة أراضي العطيل بتطبيق الدورة الثلاثية (حبوب/ حبوب جافة/ بقول) بدلا من الدورة الزراعية (حبوب/عطيل).

<u>* نظام حبوب أعلاف:</u>

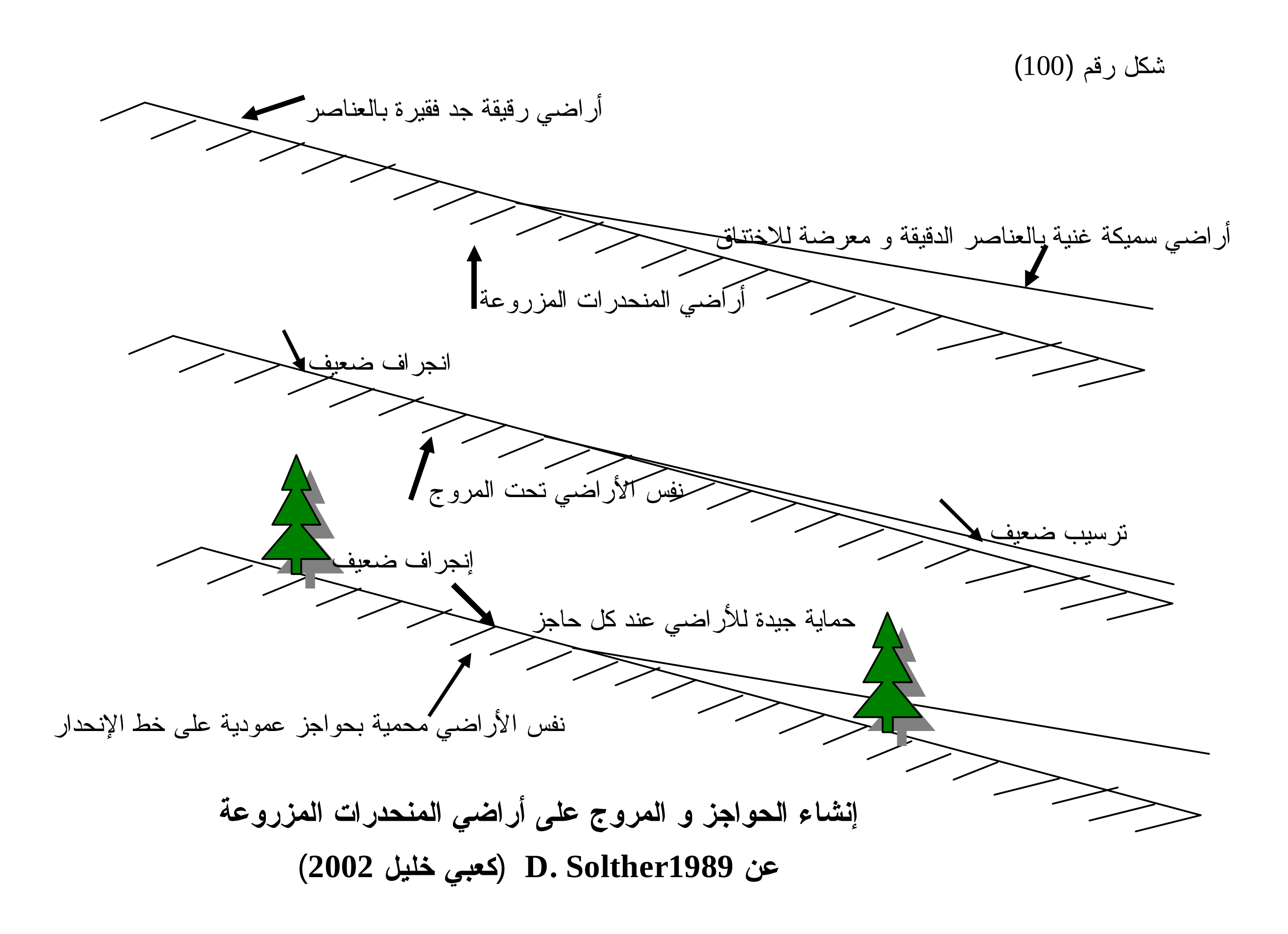
- <u>الناحية التقنية</u>: هذه الدورة تطعم الكثير من الحيوانات في الهكتار الواحد من المساحة الصالحة للزراعة مع إنتاج الكثير من الحبوب.

- <u>من الناحية الفيزيائية</u>: تعيد للتربة قيمتها الزراعية بتجنبها الغسل المفرط و توفير نسبة عالية من الذبال.

- <u>إلتزام التناوب الزراعي حبوب- بقول</u>: حتى لا تبقى الأراضي عارية في الفترات الممطرة(شتاء - ربيع) كزراعة الفول مثلا و الذي يعمل على إغناء التربة بالأزوت مما يزيد من خصوبتها بفضل الجذور القوية لها.

- <u>تطبيق نظام حبوب- برسيم</u>: التناوب بين زراعة الحبوب و البرسيم، حيث تستفيد التربة من الأزوت المثبت من طرف البرسيم، إضافة إلى تحسين بنيتها بواسطة الجذور القوية للبرسيم.

شكل رقم (100)



إنشاء الحواجز و المروج على أراضي المنحدرات المزروعة

عن D. Solther1989 (كعبي خليل 2002)

<u>* عملية الحرث</u>:

يجب أن نحترم فترات الحرث حسب المناخ بإستعمال الأدوات التي تتماشى و نوعية التربة إعتمادا على جرارات متطابقة مع الظروف الطبوغرافية (جرارات ذات سلاسل مطاطية).

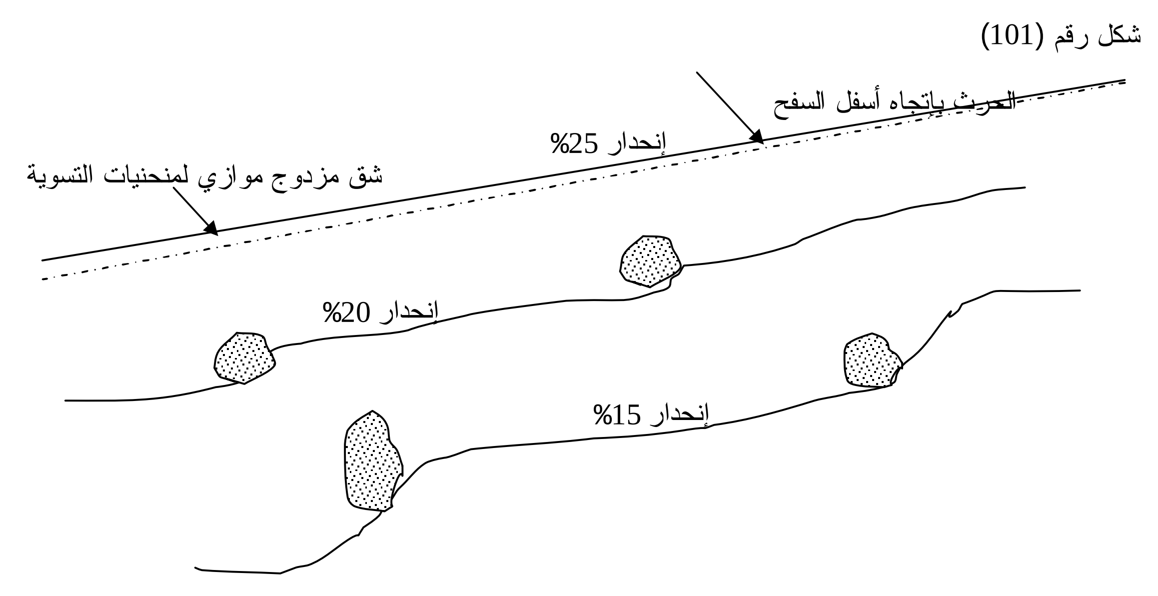
- لإنجاز عملية الحرث من الناحية التقنية حسب خطوط التسوية و هذا من أجل توقيف النزيف الذي تتعرض له التربة من جراء الحرث الغير مناسب (من الأعلى إلى الأسفل)، تعد هذه الطريقة خطيرة على السفوح و التربة معا و يجب زوالها نهائيا و تعويضها بالطريقة التي تسمح بكبح و إيقاف الجريان و تعزيز الإحتياطات المائية الجوفية اللازمة و الظرورية للإنتاج الفلاحي أثناء المراحل الجافة و عند إرتفاع درجات الحرارة الخارجية للإنتاج.

- إنشاء قنوات بسيطة لتصريف المياه عند عمليات الحرث.

- اللجوء إلى الأشرطة المتناوبة (Les bandes alternantes) التي تستعمل في حالة ما إذا كان الحرث غير كاف لإيقاف التعرية على الإنحدارات التي تفوق 16%.

- أن تكون الحراثة عميقة لتفكيك التربة و تهويتها، مع الإكثار من استعمال الأسمدة العضوية.

شكل رقم (101)



طريقة إنشاء الحواجز للتخفيف من درجة إنحدار السفوح

عن D. Solther1989 (كعبي خليل 2002)

<u>* عملية إستعمال الأسمدة</u>:

ليست بطريقة عشوائية بل بعد تحاليل مخبرية لإبراز النقائص في المركبات الطبيعية و تعويضها بمركبات صناعية حسب الكمية و النوعية اللازمة لكل أنواع التربة.

- يشهد الحوض الجزئي بواد بومرزوق من قلة المادة العضوية في التربة كما يشكو من قلة المياه العذبة، بذلك يمكن إعتماد أسلوب تحويل النفايات الصلبة إلى محسنات التربة، حيث تحسن التربة المادة الناتجة عن تحويل النفايات الخواص الزراعية للتربة، و التي تخلط بها و تزيد من قدرة التربة على الإحتفاظ بها مما يساهم في زيادة إنتاج الأرض، نظرا لأهميتها في توفير الأزوت و الفوسفور و البوتاسيوم.

<u>* عملية البذر</u>:

إختيارها يخضع للظروف السائدة على كل موسم فلاحي لذا يجب إختيار البذور إما مبكرة أو متأخرة و ذلك حسب نوعية التربة، بعد عملية التنقية و وضعها في وقتها المناسب.

<u>* إستعمال المبيدات الزراعية</u>:

ضبط أو التقليل من إستخدامها للحفاظ على المياه السطحية و الجوفية و الحصول على غذاء نباتي سليم.

<u>* تطوير الزراعات المسقية</u>:

- من أجل تنمية الزراعات المسقية يجب إتمام إنجاز السدين الترابين على وادي سبيخة و بني براهيم ببلدية زيغود يوسف بواد سمندوا، و وادي خرنقة بواد بومرزوق، هذه السدود تعمل على الحد من توسع السيلان نحو المناطق السفلية المنخفضة، أما أهم دور لها هو التخفيض من مشكل التوحل لسد بني هارون المستقبلي.

- إعادة إستخدام مياه الأودية في السقي بعد رسكلتها في محطات التصفية.

- إنجاز (04) حواجز مائية بمنطقة جبل الوحش، و المتركزة في بلدية ابن باديس، و ذلك حسب إقتراح المكتب الوطني لدراسة التنمية الريفية (BNEDER) و ذلك في إيطار برنامج الصندوق الوطني للتنمية الريفية.

تستعمل هذه السدود لتجنيد المياه السطحية لتوقيف الجريان، إضافة إلى الإستعمال العقلاني للمياه السطحية في الزراعات المسقية.

<u>II -2- الجانب الحيواني</u>:

- إنشاء إسطبلات لمنع تنقل الحيوانات و التوجه إلى تربية الأبقار.
- تشجيع تربية النحل و تدعيم تربية الدواجن و حيوانات المزارع.
- توفير الأدوية و الفيتامينات التي تساعد على تقوية العظام و زيادة الوزن.
- الإعتماد على التطعيم المستمر طوال السنة خاصة ضد الطاعون من طرف أخصائيين بيطريين.

III- إقتراحات خاصة بالتلوث البيئي :

- إجراء دراسات بيئية سابقة لإنشاء الوحدات الصناعية و تجهيز هذه الأخيرة بمحطات التصفية بحوض واد بومرزوق.

- خلق محطة لتصفية المياه المستعملة من واد سمندوا و هذا من أجل حماية مياه سد بني هارون من التلوث.

- رفع طاقة تصفية مياه الأودية الملوثة صناعيا بمنطقة المنية من 800ل/ثا إلى 1600ل/ثا ن لتوفير ماحجمه 207360م^3/يوم، يمكن توجيهها إلى سقي حوض الحامة و بومرزوق معا.

- تشجير كل المناطق المحيطة بالمناطق الصناعية الكبرى و المزابل العمومية، و حماية التشكيلات النباتية النادرة في الغابات جيل الوحش للتخفيف من درجة التلوث.

- حماية النظام البيئي من تلوث المياه بالنفايات الصناعية و الهواء من جراء حرق الفضلات كما هو الحال بواد بومرزوق.

-توسيع حزام التشجير بجبل الوحش و ذراع الناقة و المريج و شطابة لتوفير التهوية اللازمة.

- إن عملية معالجة المياه القذرة كانت تحت تصرف مؤسسات البلدية و ابتداء من جوان 2003 أصبحت تنتمي إلى مؤسسة وطنية، و هي الديوان الوطني لتطهير المياه القذرة (ONA) يهدف هذا الأخير إلى إنشاء محطة تصفية تختص بتركيد المياه القذرة و تتكون من ثلاث محطات:

1- حوض التركيد هدفه ترسيب الزيوت.

2- حوض يقوم بعملية الأكسدة.

3- حوض هدفه المكافحة البيولوجية عن طريق غرس النباتات هذه النباتات تزيل الفسفور و المغنزيوم لمنع تخمر النفايات.

يعتبر هذا المشروع مفيد جدا للتقليل من التلوث و لذا يمكن إنجاز على مستوى الحوض الجزئي محطتي تصفية، الأولى تقع بين وادي الباردة ووادي حمميم مرورا بواد بومرزوق، و الثانية تقع في نهاية واد بومرزوق أين تشمل وادي الكلاب و وادي الملاح.

- حماية المياه الصالحة للشرب عن طريق حماية الوسط و مختلف الآبار و التنقيبات بالتشجير و التسييج.

- إعادة تأهيل شبكات التصريف بالمياه الصالحة للشرب و شبكات التطهير التي هي في حالة تدهور متقدمة، و إنجاز منشآت قاعدية جديدة تعمل على الحماية من التلوث المحيط و البنية معا و حماية تلوث مياه سد بني هارون المستقبلي لأنه هو الممول الأول بمياه الشرب لمدينة قسنطينة.

- نظام تجميع النفايات و معالجتها و ذلك يتم عن طريق إنجاز ما يسمى بمراكز الدفن التقني CET أين تقوم بجمع النفايات حيث أننا بالإمكان إنشاء ثلاثة مراكز على مستوى الحوض الجزئي لبواد بومرزوق، الأولى تكون ببلدية إبن باديس و يضم كل النفايات القادمة من البلديات المجاورة لها و هي الخروب و عين عبيد، الثانية في بلدية سيقوس حيث تستفيد منه البلديات المجاورة لها و هي العامرية، أولاد رحمون ، أولاد قاسم، أما الثالثة تتواجدة ببلدية عين كرشة و تضم من البلديات المجاورة لها : عين مليلة و هنشير تومغاني و عين فكرون.

IV - تقنيات D.R.S (Défense et Restauration Des Sols) :

IV - 1 - التعرية المائية :

تخص السيلان و تعمق الشعاب من شكل التخددات، و العلاج يتم وفق الطرق التالية:

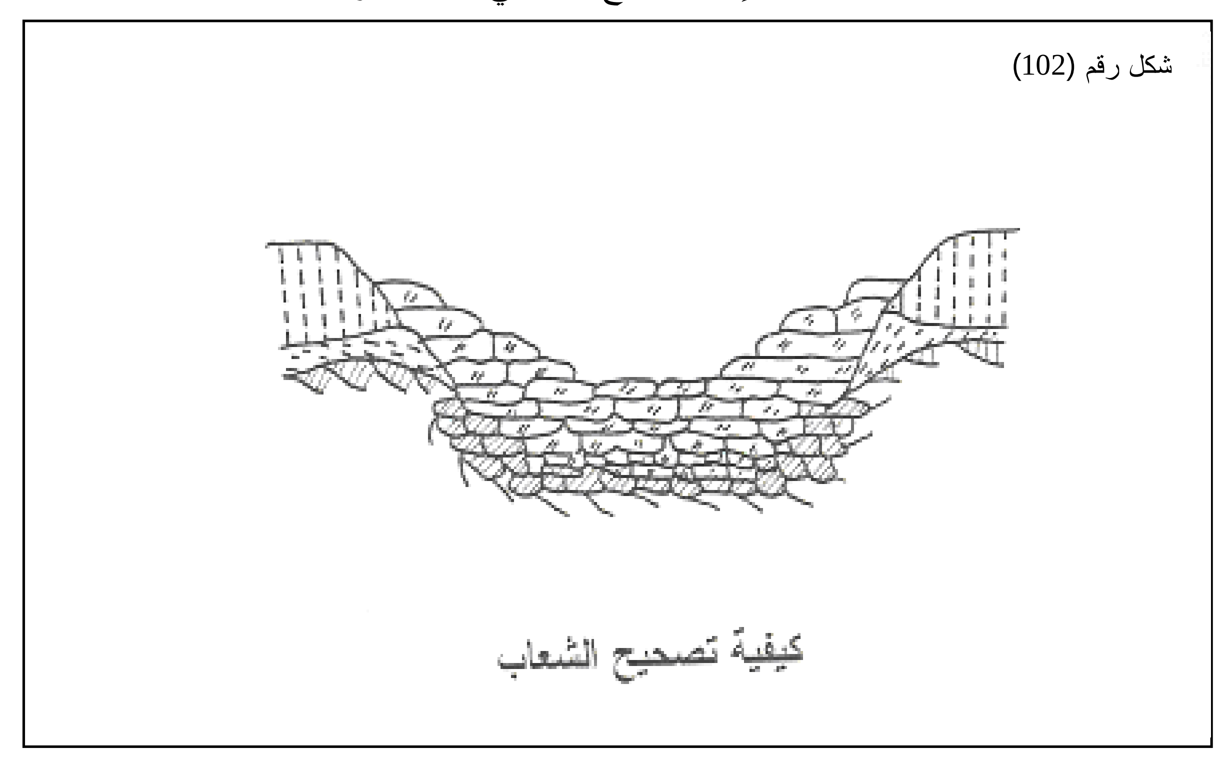
أ- علاج الشعاب:

تعالج الشعاب بالتثبيت على طول المجرى المائي عن طريق بناء سياج من 3 إلى4 صفوف من الأشجار التي تكون غابية وذات نمو سريع مثل الكافور – الكاليتوس- الحور الأبيض- الدفلة- Les Acacias...إلخ، و هذه الأشجار يمكن أن تلعب دور كاسرات الرياح.

ب- علاج الشعاب العميقة:

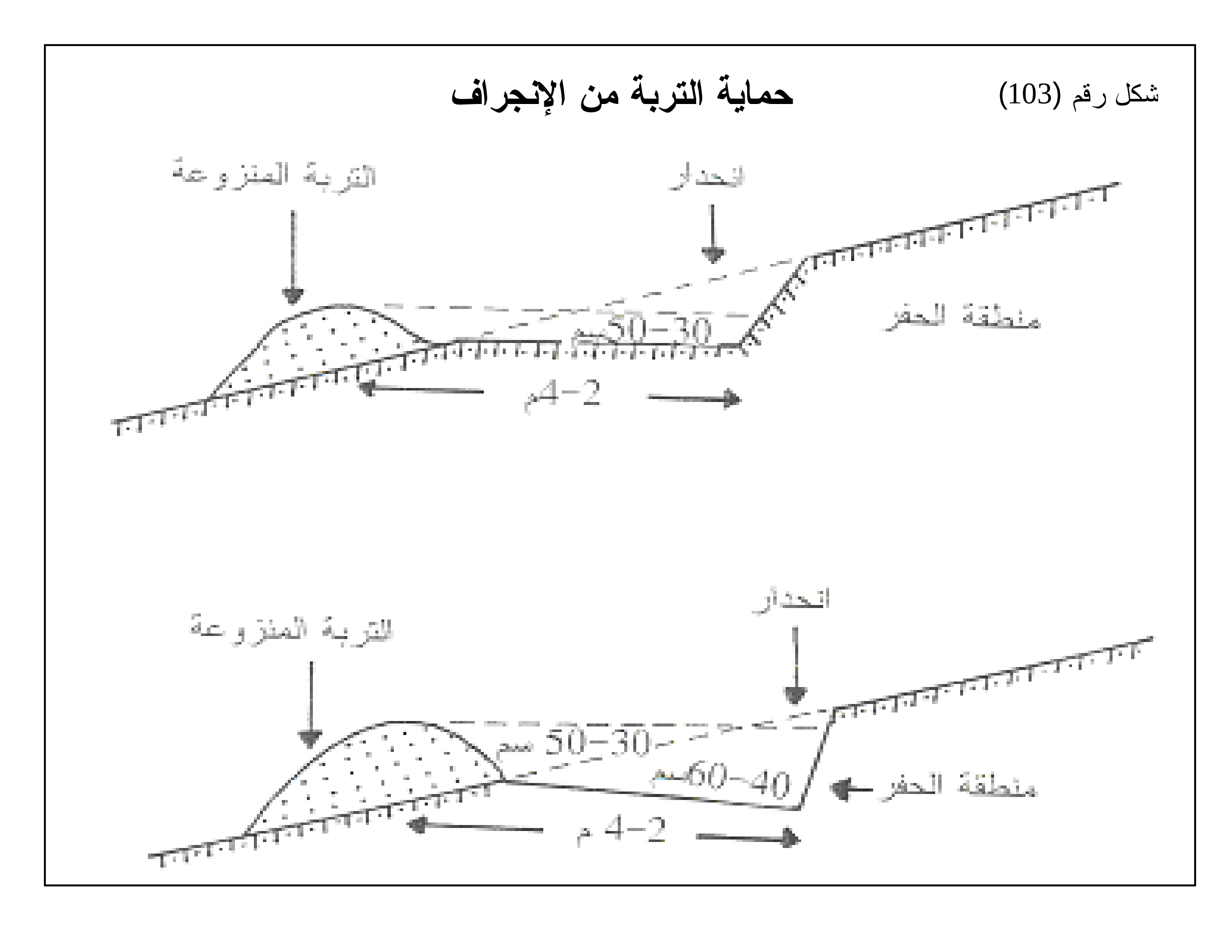
إن وعورة الشعاب، الإنحدار الشديد كمية التساقط المعتبرة، تجعل من التثبيت البيولوجي تقنية غير كافية لوحدها لتثبيت الشعبة، لذلك يجب إضافة علاج ميكانيكي و الحواجز المائية.

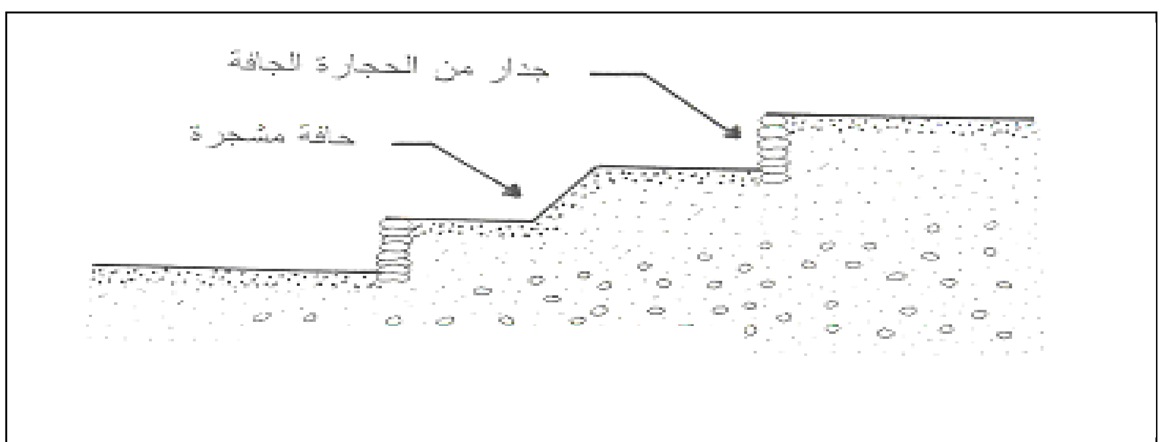
شكل رقم (102)



كيفية تصحيح الشعاب

شكل رقم (103) **حماية التربة من الإنجراف**





ب1 – التثبيت الميكانيكي:

Ø علاج الأودية و الشعاب الكبيرة:

الأودية و الشعاب الكبيرة تنقل كمية كبيرة من المياه إذ تصبح العلاجات البسيطة كالعتبات من الأحجار الجافة غير كافية مما يدفع على وضع منخفضات من الحواجز المائية لتكسير سرعة المياه،

حيث يكون وضع هذه الحواجز على طول حواف الأودية و الشعاب لتصريف المياه و منع إقتلاع الحواف إذا كانت الإنحدارات قوية.

فالعلاج يكون بزرع الأشجار الغابية Plantations Rupicoles في قاع الواد مثل الصفصاف Peuplier - الطرفة Tamaris، كما يجب أن يكون تثبيت الحواجز جيدا حتى نتفادى إقتلاع الحواجز أثناء الفيضانات.

- علاج الأراضي الفاسدة:

تعتبر أراضي فقيرة متدهورة و ذات إنحدارات شديدة لذا نتطلب غرس أشجار خاصة مثل الصنوبر الحلبي و هذا الغرس يكون كثيف لتثبيت الأراضي.

- الحد من تطور الأخاديد:

العمل على حجز الماء بإقامة سدود ترابية صغيرة تقلل من عمله، و بعدها نقوم كمرحلة ثانية إلى العمل على حماية الشعاب للحفاظ على إستقرارها و فق الخطوات التالية:

- التقليل من الإنحدار بإقامة مصاطب صغيرة ثم نباتات قصيرة تتلاءم مع الظروف المناخية المحلية للتعجيل من عملية الحماية، أفضل من غرس غابات تستغرق مدة طويلة في نموها.

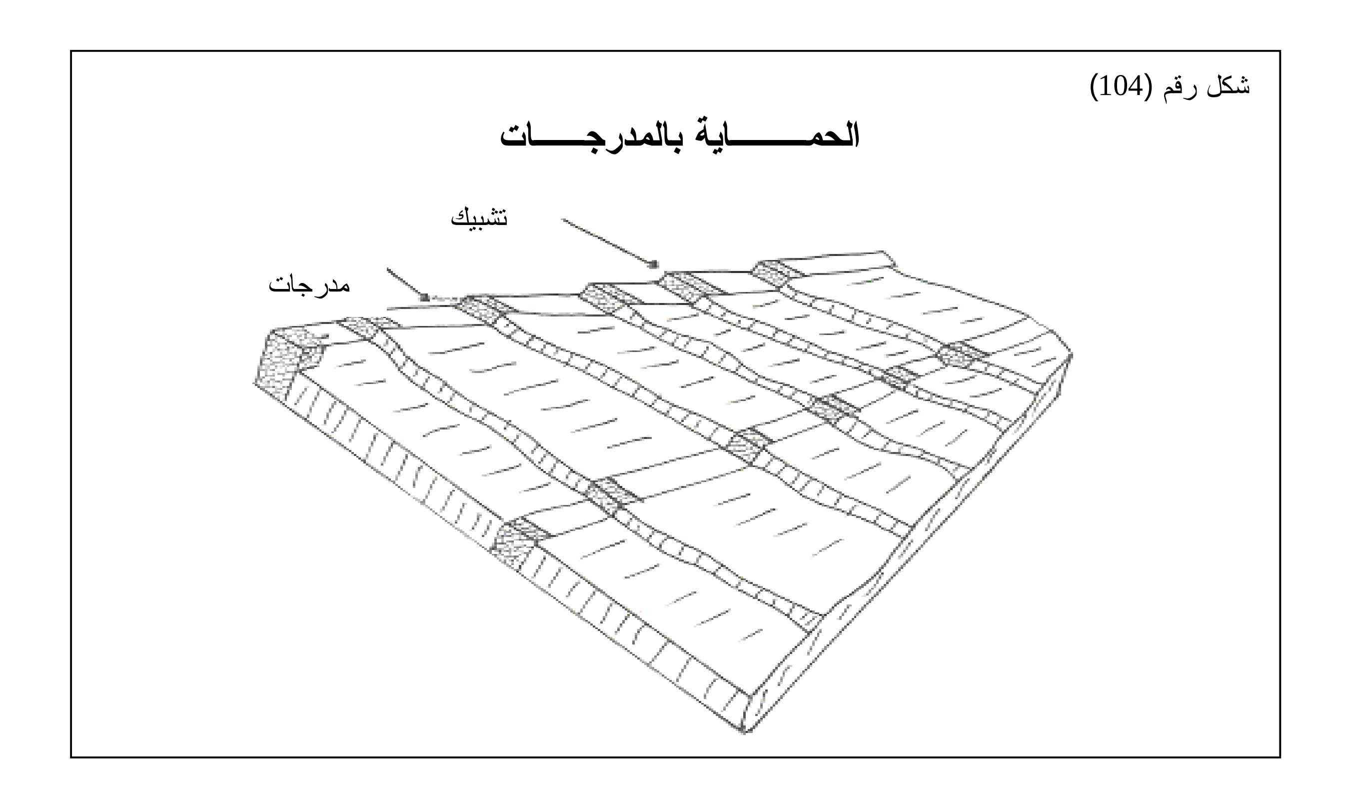
- إستعمال سدود من الإسمنت و الحجارة و مشبكات من الحديد، في حالة سقوط الأمطار الفجائية و تؤدي إلى الفيضانات، و التي لا يمكن إيقافها عن طريق الغطاء النباتي، تهدف إلى تكسير سرعة المياه و تقليل من شدتها و فعاليتها المتمثلة في النحت الرأسي، حيث تتوضع هذه السدود بشكل عمودي على الأخدود و في عمق المجرى و تكون مرتفعة نوعا ما حتى تتجمع المياه بها و بالتالي ترسب حمولتها هناك.

- دور المدرجات في حماية التربة:

- إن حماية الأراضي الزراعية بواسطة المدرجات (Les Banquettes) تبقى تقنية هامة و فعالة إذ أعطت نتائج جد إيجابية و متقدمة خاصة إذا تعلق الأمر بتثبيت الزراعة فوق المنحدرات وحماية التربة من الإنهيالات و زحف التربة فوق المنحدرات المواجهة لخزانات السدود.

شكل رقم (104)

الحمـــــــاية بالمدرجــــات



و لإستخدام هذه المدرجات يتطلب:درجة الإنحدار و كمية التساقط و طبيعة التكوينات الجيولوجية و الجدول رقم (116) يوضح ذلك:

جدول رقم (116) كيفية توضع المدرجات بمجال الدراسة

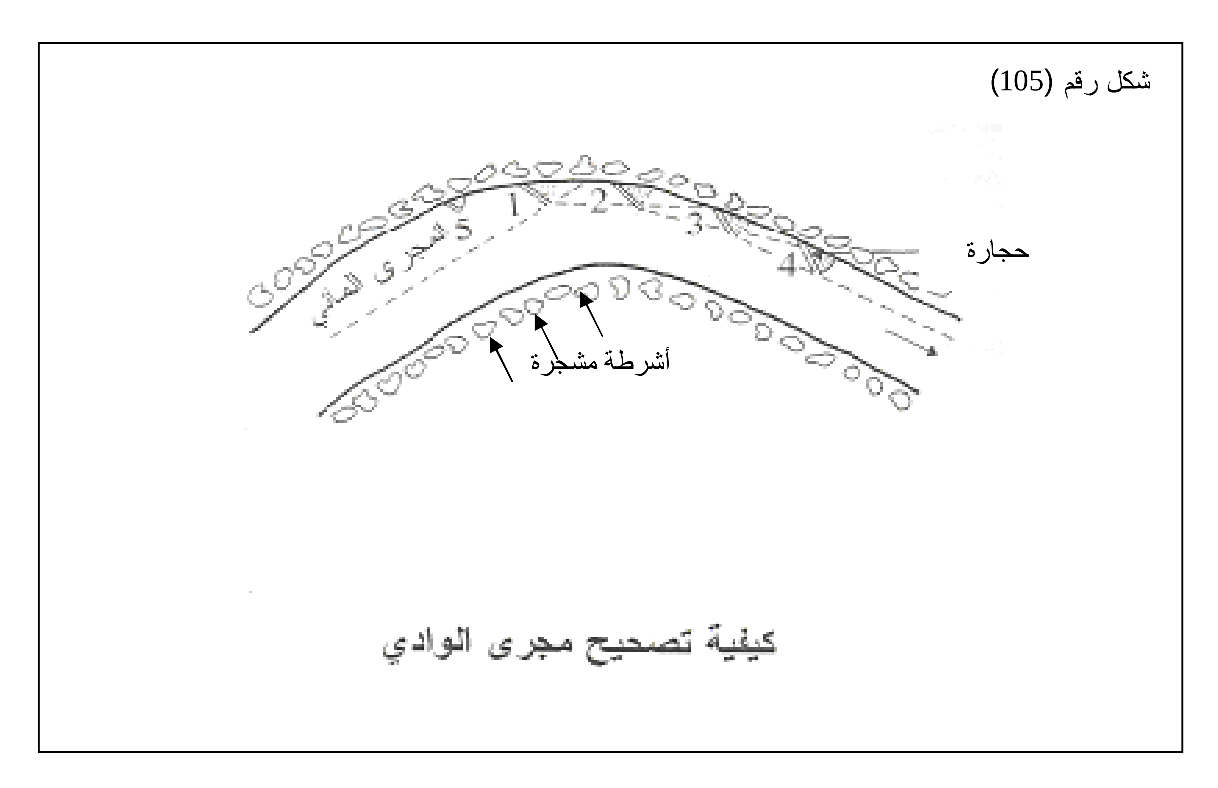
درجة الإنحدار	عمق المدرج (م)	الفاصل الرأسي بين المدرجات
10-5	2.5	30
50-10	4	10
أكبر 50	5	7

من خلال الجدول نلاحظ أن تطبيق أسلوب المدرجات وفقا لدرجة الإنحدار و طبيعة التكوين الصخري، حيث يكون عمق المدرج 2.5م عندما تتراوح درجات الإنحدار ما بين 5-10 درجات،أما الفاصل الرأسي بين مدرج و أخر فيكون على بعد 30م ، أما إذا زادت درجة الإنحدار عن 50م فإن عمق المدرج يكون 5أمتار و الفاصل الرأسي 7أمتار،و تصبح هذه المدرجات خطرا على الوسط إذا أسيء إستعمالها فتؤدي إلى ظهور الإنزلاقات الأرضية و التدفقات الطينية و التخوير السطحي.

IV - 2 - الحركة النهرية:

ينبغي العمل على إقامة حاجز مكون من الحجارة Gabions في بداية المنعرج يكون بإتجاه المجرى المائي بحيث تكون الزاوية بين بداية الحاجز و الزاوية القائمة له مساوية إلى 45°، يليه حاجزا ثان بحيث يصطدم التيار بمنتصف الحاجز، ثالث حجز يتم وضعه وفق إنتهاء الحاجزين الأولين، و تستمر العملية حتى نهاية المنعرج و ينصح بعدم إستعمال المشبكات في المناطق التي تشهد فيها المجرى المائي توسعا كبيرا مثل ما هو عليه الجزء العلوي لواد بومرزوق.

شكل رقم (105)



كيفية تصحيح مجرى الوادي

- لزيادة فعالية هذه العملية يتطلب إستخدام النباتات لحماية ضفاف الأودية و ذلك بإختيار الأنواع التي تكون ملائمة للغمر و لها القدرة على الإنحناء حتى لا تتأثر بالمياه الجارية الفيضية، إضافة إلى إستعمال أشجار غابية تتميز بالإمتداد الجذري العميق، و من بين هذه الأشجار هي: الصفصاف، الطرفة، و الكافور...... إلخ.

IV-3 - الحركات الكتلية:

- معالجة الإنزلاقات السطحية و التي تؤدي إلى الفقدان الكبير من التربة لأنها ناتجة عن التكوين الصخري الهش و هي الطين الجيبسية (طين الميوبليوسان) و كذا عامل الإنحدار، مما يؤدي إلى ظهور التشققات التيبس أثناء فترات الجفاف و لذلك نقوم بتغطية السفوح بنباتات تقاوم الجفاف و هي:

Les Lentisques- Oleastres -Jujubier- الهندي.

- أما في حالة التخوير السطحي، يجب غرس الأشجار المثمرة لتثبيت التحدبات، إستعمال الزراعات العلفية و النباتات الصناعية مع أراضي بور غير مستغلة، و أخذ بعين الإعتبار الطرق المستعملة التي تتطلب الحرث حسب خطوط التسوية، مع التعميق في إستعمال الأسمدة لتحسين قوام التربة.

V– تنظيم المجال البشري:

من خلال دراسة فوارق التجهيزات بالبلديات و هيراركية المراكز، لوحظ نقاط الضعف في المجال و الفوارق في التجهيزات بين المراكز و المناطق المبعثرة و لذلك وجب وضع بعض الإقتراحات:

- العمل على توعية السكان عن طريق المحافظة على إستقرار الوسط خاصة بالمناطق الجبلية التي يسود بها القطاع الخاص.
- منع كل عمل توسعي عمراني على حساب الأراضي الغابية و المساحات المشجرة.
- تشجيع السكن بالمناطق الريفية وذلك عن طريق تطوير دعم البناء به للحد من النزوح الريفي.
- خلق مشاريع التشغيل لتحقيق الإسقرار و محاربة البطالة و في نفس الوقت حماية التربة من الإنجراف عن طريق التشجير الإنتاجي.
- ترميم و إنجاز الجزء المتبقي من الطريق الولائي زيغود يوسف – بني حميدان الذي يلعب دور إقتصادي هام.
- تزويد المناطق المبعثرة بالمرافق العمومية و الإجتماعية لفك العزلة و التهميش عنها.
- وضع قوانين صارمة للحد من التوسع العمراني الفوضوي على حساب الأراضي الزراعية.

خلاصة المبحث الرابع

يندرج الكفاح ضد التعرية ضمن إستراتيجية هدفها حماية المناطق الحساسة بالحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق، عن طريق الخروج بجملة من الإقتراحات و التوجيهات العقلانية و التي تأخذ بعين الإعتبار الظروف الفيزيائية و الإجتماعية (الذهنيات) و الإقتصادية للأوساط الطبيعية و البشرية، من أجل الحافظ على سيرورة الوسط و إستقراره.

خلاصة الفصــــل الثــــالث

بعد تعرضنا إلى خصائص السكان و نشاطهم على مستوى الحوض و خصوصا على بلديات مجال الدراسة المتواجدة على نطاقات مختلفة، وجدنا بأن لهذا العامل الأثر الكبير في تقهقر الحوض و تعرضه لخطر التعرية، من خلال القضاء المستمر على الغطاء النباتي الذي يعد الواجهة الكبرى ضد الميكانيزمات المختلفة لحدوث التعرية خاصة منها المياه. فالضغط الديمغرافي في المجال قابلتها إحتياجات كبيرة أدى إلى الإستغلال المكثف للوسط، هذا الإستغلال غالبا ما يحمل معه سلبات تنعكس مباشرة على المجال بتقهقره و تعرضه لخطر التعرية، فالزراعة والرعي و الحرائق هي أشكال مختلفة لتدخل الإنسان على الوسط خاصة بالمناطق المنخفضة ذات الإنحدارت من ضعيفة إلى متوسطة أين تتمركز نسبة كبيرة من السكان، أما الإستغلال الحيواني و الرعوي يخص مرتفعات ذات الإنحدارت من متوسطة إلى قوية وهي مناطق تجمعات السكانية المبعثرة، و عليه فمجال الحوض يشهد ديناميكية تتميز بنظام زراعي توسعي يليه رعوي، و بهذا فالإنسان في طريقه إلى التحكم الكلي بمجال الحوض الذي يعمل على إستنزاف قدراته ثم تعريضه للتعرية.

تجسيد المعنى الحقيقي للتعرية بمنطقة الدراسة عن طريق دراسة أشكال التعرية تفصيلية و مدققة، ووصف الأنواع المختلفة للظواهر الجيومورفولوجية و الأماكن التي تتواجد بها و ذكر الأسباب و العوامل المحددة لحدوثها و التي تظهر بصفة ملموسة في أشكال مختلفة سواء كانت ديناميكية السفوح أو الديناميكية النهرية و كان المحرك الأساسي لهذه الأشكال هو الماء، مما يؤدي إلى نقل كميات من الترب من منطقة إلى أخرى و تخص المناطق ذات الإنحدارت الشديدة على تكوينات هشة و تغطية ضعيفة في فترات رطبة خاصة الفيضاناتمع إستخرج خريطة التنطيق بالخطر أين أبرزنا فيها النطاقات المتضررة، والنطاقات المتوسطة التضرر و النطاقات الضعيفة التضرر.

الخروج بجملة من الإقتراحات و التوجيهات العقلانية و التي تأخذ بعين الإعتبار كيفية المحافظة على التربة و تنمية المجموعات البشرية، عن طريق حماية المناطق الحساسة بالخطر، مع وضع إقتراحات عقلانية من أجل الحافظ على تكامل الوسط و إستقراره.

الخاتمـــــــة

يتضح من هذه الدراسة أن مخاطر التعرية و أسباب تدهور المجال الطبيعي التي تحدق بالحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق الواقع ضمن أحواض التل القسنطيني و السهول العليا متعددة و متداخلة، و ذلك بالنظر لخصائص المقومات الطبيعية المكونة لهذا الوسط، و التي تهدف إلى حماية التربة عن طريق:

- أولا: حماية التربة من التقهقر و النقل مع مياه الجريان.
- ثانيا: حماية سد بني هارون من التوحل.
- ثالثا: حماية الأراضي الزراعية الخصبة من الإنجراف و التقهقر.

كل هذا تم عن طريق دراسة مدققة لعناصر الوسط، مع فهم علاقة تأثره به و التي يتعرض لها عن طريق: تدخل الإنسان، النشاط الفلاحي، الثروة الحيوانية، المناخ الهجومي (الأوابل)، الغطاء النباتي المتدهور، و تكوينات اللينة و الهشة.

فمنطقة الدراسة تصنف تضاريسيا ضمن الأوساط الأكثر تضرسا و وعورة، يتميز فيها السطح بالتقطع و شدة الإنحدار، تتغير فيه طبيعة نظام الجريان، تطغى عليه تكوينات هشة شديدة التأثر بفعل الإنجراف، و ذات ترب قابلة للتدهور و مقاومتها الديناميكية تكون ضعيفة مما يجعلها حساسة أكثر للتعرية، هذه البنية تترجم نشاط تقهقر الوسط في غياب غطاء نباتي واقي و ممارسة زراعية غالبا ما يكون فيها الإستغلال غير مطابق لملائمة الأرض مما يتسبب في زيادة تدهورها.

أما تأثير الجانب المناخي الذي يتميز بالتذبذب و عدم الإنتظام، يوافقه تذبذب كبير في الجريان و التقهقر النوعي، مما يتسبب في تغذية سد بني هارون بالمياه و المواد الصلبة التي ينقلها عن طريق المياه التي تنساب على سطح التربة فتؤدي إلى توحله، كما له تأثيرات كبيرة على المجال الزراعي و الصناعي، و الأضرار التي ينجم عنها إختلال التوازن البيئي بفعل ملوثات مختلفة سواء كانت من الناحية الإجتماعية أو الإقتصادية و التي تؤثر سلبا على السد المستقبلي.

فالإنسان هو المسئول الأول عن تدهور الوسط باستغلاله اللاعقلاني له، عن طريق توسع النشاط الفلاحي(زراعات واسعة- الرعي) على حساب الغطاء النباتي الدائم، و عدم إتباع الدورات الزراعية، الحرث العمودي وفق سطح الإنحدار، الحرائق، و ما زاد من حدة هذه العوامل هي المعطيات الديموغرافية التي تتميز بطابع التزايد المستمر، كل هذه الممارسات أدت إلى إنهاك المقومات الأساسية للتربة و تقهقر الوسط الطبيعي و زيادة حدة التعرية.

و بالنظر لحجم هذه الخسائر و ما يترتب عنها من أخطار تهدد إختلال التوازن البيئي و عدم إستقراره، فقد أصبح من الضروري دراسة كيفية الحد منها، و ذلك بتقديم بعض الحلول و التدابير العلمية التي من شأنها الحد من تفاقم هذه الظاهرة و ذلك عن طريق تطبيق طرق الحماية المقترحة التي تهدف إلى توفير شروط صيانة التربة و المحافظة على سيرورة الوسط و حماية مختلف المنشأت العمرانية الموجودة بها.

BIBLIOGRAPHIE

AGENCE DES BASSINS HYDROGRAPHIQUES : Les cahiers de l'agence n^0 2 oc.99 – le Bassin Khébir Rhumel.

ANNUAIRE HYDROLOGIQUE DE L'ALGERIE : D.E.M.R.H .Algerie

AMIRECHE .H (1984) : Etude de l'érosion du B.V des Zerdazas, Thése 3 ^{éme} cycle Aix Marseille II- France.

AMIRECHE .H (1997) : Risques lies à la dynamyque des versants das le Tell Constantinois (Algérie) .Rhumel ,n°5,Université Mentouri Constantine ,120p.

AMIRECHE .H (2001) : L'eau , le substrat, la tectonique et l'anthropisation dans les phenomes erosifs du tell nord- constantinions.Thése de Doctorat d'Etat (Universite de mentouri constantine ,p10-19.

ARRIS Y. (1994) : Eude tectonique et microtèctonique des séries Jurassiques à Plio-quaternaires du constantine central (algerie Nord – Orientale) : caractéérisation des différentes phases de déformation .Doct . d'Uuniversité .nancy I.p.215.

BAR C.B. (1975) : Etude géologique de la feuille au 1/50.000^{éme} d'Ain – M'lila .publ . serv. Carte géol. Algerie , serie n° 9,249p .

BENHASANE DJ. ET GUETTACHE A (19) : Contrubition à l'étude hydrogéologique de la plaine d'el- khroub . Memoire d'ingénieur . Univ. Constantine .pp 102.

B.N.E.D.E.R. (1977) : Etude agropédologique sur 3860 Ha dans la wilaya de Constantine ,phase III pédologie et aptitude culturelles : Ferme expérimentale :I.T.G ,98 p.

B.N.E.D.E.R. (1983) : Projet de d'evelopement rural integré de la wilaya de Batna , 1^{ére} partie Vol ; 1 ; Etude de base , Tome 1,Etude climatologique et hydrologique , alger.

B.N.E.D.E.R. : Etude d'un projet d'éxecution du périmétre irrigation de Boumerzoug , wilaya de Constantine .

BENCHETRIT .M (1972) : L'érosion actuelle et ses conséquences suer la ménagement en Algérie . paris , P.U.F . 216 p.

BENELOUCIF .A.A.- MADOUI .N (1999) : Etude Hydrogéologique du massif de Djebel Guerioune et le plaines de Fesguia (Ain M'lila) Relation karst- aquiéfere poreux) Mémoire D.E.S.

BOUCHAIRE M. ET R. LARBAA (1990) : Aménagement du Rhumel , Memoire I.S.T constantine .

BOUILLIN .J.P.(1977) : Géologie alpine de la petie kabile dans les régions de collo et d'el Milia . Thése Doct .Etat , Univ . Paris 6.

BOULARAK M (2003) : Contribution à l'étude hydrogéologique du bassin du Boumerzoug

.Vulnérabilité des eaux souteraines et impact de la pollution sur la région d'El khoub p 12-30 Thése Magister en Géologie. Option Hydrologéologie.

CHAUMONT M ET PAQUIN C (1971) : Carte pluviométrique de l'Algérie .Ech.1/50.000 , 4 feuilles , notice , Soc,Hist .Nat, Afrique du Nord Alger.

COIFFAIT P.E QUINIF Y ET VILLA J.M (1975) : Synthése sur l'histoire géologigue et les karstification des massifs néritiques constantinois , Acte du Symposium sur la physicochimie du Karst, Grenade . Ann .Spéléo, xxxfasc.4 pp 619-627.

COTE M (1974) : Les régions bioclimatiques de l'Est Algerien. Univ.Constantine , C.U.R.E.R, ronéot, 6 p .

COYNE ET BELLIER (Bureau d'ingénieur Conseils 1970): Bassin des Oueds rhummels et kébir . Inventaire des sites de barrages .Note générale . Secrét . Etat Hydaul .S.E.G.G.T.H .Alger 45 p.

C.N.T.S (1994) : Evaluation par teledetection des potentialites agricoles de la wilaya d'OUM EL BAOUGHI , Rapport final .

DESPOIS .J (1952) : Relief et hydrographie des Hautes Plaines constantinois.Ann Géogr.Paris , t. LXH , pp 62-63.

DRESCH .J (1950 b) : Sur le role des mouvements postpliocènes et des changements de climat dans la formation du réseau hydrique de la régien de Constantine . C.R. Ac . Paris , séance du 27 Fev .1950 .pp 90-95.

DELFAUD J (1974) : Les grand traits de la paléogéographie de l'algerie septentrionale durant le jurassique supérieur et le Crétacé inferieur . CR Somm. Soc Géol, Fr sénce du 04/11/1974.

DUROZOY G. (1952) : Hydrogèologie des massifs calcaires crétacés des Monts de constantine .Etude préliminaire .XIX[é] Congrés .Intern.(la géologie et les problémes de l'eau en Algérie) Alger .t.2 .p .95-111

DUROZOY G. (1959) : Ressouces en eau dans les massifs calcaires crétacés dans la région de constantine.Etude hydrogiologique appliqués .Direction de l'hydraulique et de l'équipement Rural.155 p,15 planches, Alger .

FARAH A.S (1991) : Etude du comportement hydrochimique d'un oued en zone méditarranéenne semi – aride d'afrique du Nord et de ses causes naturelles et anthropiques L'oued Rhumel , constantine . Algerie , Univ Orléans- mémoire n°2.

GAUSSEN H. ET BAGNOULS (1948) : Carte des précipitations de l'algérie (moy 1913-1947) ech :1/50.000 , 4 feuilles ,IGN .

GHACHI A. OUNIS L .SAIDOUN .B (1984) : Les pricipétations exceptionnelles de décembre 1984 et leurs conséquences hydrologiques, le cas de l'est algerien , Rapport de l'I.N.R.H n°232 Direction de l'hydrologie , novembre 1985.

HALIMI A (1980) : L'atlas blidéen , climat et étages végétaux.O.P.U. Alger ,523 p .

HAMZAOUI A , KAKOUL A.N, ROUABHI L (1984) : Etude hydrogéologique de la plaine du Rhummel en aval de constantine et de Hamma Bouziane . Institut des Science de la Terre .Univ de Constantine .61 p.

ISSAADI A (1981) : Etude hydrogiologique de massifs du Guerioun et du Fotas (Sud constantinois). Doct 3 éme cycle en hudrogiologie . Univ. U.S.T.H.B. Alger .253 p.

MARRE A .QUINIF Y . LAHONDERE J.C (1977) : Le releif karstique et la géologie du versant Nort du Djebel Zouaoui (Constantine- Algerie)Méditerranée, n°2, p 45-54.

MEBARKI .A (1984) : Ressource en eau et aménagement en algerie . Le Bassin du Kébir Rhumel (Algerie) .Doct 3 éme cycle .OFF .Pub .Université de Nancy II.

MONOGRAPHIE DE LA WILAYA de constantine (1988) : Par l'Agence Nationale pour la (ANPE) : protection de l'Eenvironnement Ministere de l'hydraulique et des forets, Alger.

O.R.S.T.O.M (1991) : Réseau érosion .Bulletin n°11.

RACHED née MOSBAH .O (1977) : contribution de la carte pédologique de station expérimentale des grandes cultures d'El khroub ,Etude de terrain,63 p..Mémoire d'etude supérieur en écologie.

SARVARYI (1986) Optimisation du reseau hydrométrique .Aplication au bassin 10 .Rapport de l'I.N.R.H de Constantine.

SELTZER . P (1946) : Le climat de l'Algerie .Univ .Alger , Inst. Méteo .

TRICART. J (1963) :La cartographie hydrologique détaillè et son intérét pour l'étude des régimes fluviaux . la houille blanche ,Grenoble ,p 417-422.

TRICART. J (1973) : La géomorphologie dans les etudes intégrées d'amenagement du milieu naturel, A.G.N. 452 p ,Alger.

TATAR. H.née BOULKHEDID(2004) : Milieux et évolution d'une foret tellienne ,cas de la petit kabylie.Thése de Doctorat d'etat (Université mentouri constantine).P129

ZEBIRI.A/H (2001): Etude de Fonctionnement Fluviatile et Risque d'Inondation dans le Rhumel -Boumerzoug* Amont –Aval de Constantine* thèse de magister. P 129

VILLA J.M (1980) : Lachaine alpaine d'algérie orientale et des confins algéro- tunisienes .Thése és –Sience ,Paris VI , 2 tomes ,586p .

المراجع باللغة العربية

بوروبة.م.ف (1998) ظاهرة تعكر مياه أودية الهضاب العليا بالشرق الجزائري جامعة الكويت، قسم الجغرافيا ،58 ص.

بوروبة.م.ف (1998) المدلول الجيومورفولوجي للمتغيرات المورفومترية بالحوض الهيدروغرافي لواد كبير الرمال، التل الشرقي– الجزائر،جامعة الكويت ، قسم الجغرافيا ،49ص .

بوشعير .م – لرباع .ر(1990) الحركية النهرية لوادي الرمال -قرارم، 130ص.

طلحة .ر - قواشي .ز ديناميكية التعرية في حوض الصرف لواد القطن – ميلة مذكرة تخرج، معهد علوم الأرض، قسنطينة.

لكحل .أ (1995) محاولة تنظيم مجال زراعي –بلدية زيغود يوسف -ولاية قسنطينة -مذكرة تخرج – معهد علوم الأرض، قسنطينة .

موات.ح- حيمر .و- شراد.ل(2000) الخصائص الطبيعية و إمكانية الإستصلاح بالحوض التجميعي لواد سمندوا، مذكرة تخرج – معهد علوم الأرض، قسنطينة.

منيجل .ج – بن شارف.ف (2001) تحليل الخصائص الإيكولوجية و الزراعية من الحوض إلى المزرعة- دراسة حوض بومرزوق (الخروب).

الوثائق المستعملة

* الخــرائط الطبوغرافيـــة:

- حوض واد سمندوا:

- خريطة قسنطينة بمقياس 1/50000.
- خريطة الهرية بمقياس 1/50000.
- خريطة زيغود يوسف بمقياس 1/50000.
- خريطة سيدي إدريس بمقياس 1/50000.

- حوض واد بـــومرزوق:

- خريطة الخروب بمقياس 1/50000
- خريطة عين مليلة بمقياس 1/50000
- خريطة الهرية بمقياس 1/50000
- خريطة قسنطينة بمقياس 1/50000
- خريطة واد العثمانية بمقياس 1/50000
- خريطة عين كرشة بمقياس 1/50000

* الخــرائط الجيولوجيـــة:

- خريطة قسنطينة 1/200000
- خريطة قسنطينة 1/50.000

*الصـــور الجويـــة:

- علبة قسنطينة رقم 73 بمقياس1/20000
- علبة الهرية رقم 74 بمقياس 1/20000
- علبة زيغود يوسف رقم 52 بمقياس 1/20000
- علبة سيدي إدريس رقم 51 بقياس 1/20000
- علبة الخروب رقم 173 بمقياس 1/20000
- علبة عين فكرون رقم 121 بمقياس 1/20000
- علبة عين مليلة رقم 120 بمقياس 1/20000
- علبة عين كرشة رقم 147 بمقياس 1/20000

فهرس الخرائط

فهرس الجداول

فهرس الأشكال

جدول رقم (1) التغيرات المورفومترية للحوض الجزئي واد بومرزوق

الإرتفاع (م)	المساحة (كم2)	المساحة التكرارية	النسبة%	النسبة التكرارية	ai	di	√ai*di
600 - 575	101.69	299	34.01	100	0.3401	25	2.92
700 - 600	73.71	197.31	24.65	65.99	0.2465		4.96
800 - 700	98.8	123.6	33.04	41.34	0.3304	100	5.75
900 - 800	13.8	24.8	4.62	8.3	0.0462	100	2.14
1000 - 900	7.5	11	2.51	3.68	0.0251	100	1.58
1100 - 1000	2.3	3.5	0.77	1.17	0.0077	100	0.88
1280 - 1100	1.2	1.2	0.40	0.4	0.0040	180	0.72
الحوض الكلي	299	-	100	-	-	-	18.95

جدول رقم (2) التغيرات المورفومترية للحوض الجزئي واد الباردة

الإرتفاع (م)	المساحة (كم2)	المساحة التكرارية	النسبة%	النسبة التكرارية	ai	di	√ai*di
800 - 720	69.3	286	24.38	100	0.2438	80	4.42
900 - 800	204.33	216.27	71.44	75.62	0.7144	100	8.45
1000 - 900	5.43	11.94	1.90	4.18	0.0190	100	1.38
1100 - 1000	3.54	6.51	1.24	2.28	0.0124	100	1.11
1200 - 1100	2.30	2.97	0.80	1.04	0.0080	100	0.89
1300 - 1200	0.57	0.67	0.20	0.24	0.0020	100	0.44
1326 - 1300	0.10	0.10	0.04	0.04	0.0001	26	0.05
الحوض الكلي	286	-	100	-	-	-	16.74

جدول رقم (3) التغيرات المورفومترية للحوض الجزئي واد الكلاب

الإرتفاع (م)	المساحة (كم2)	المساحة التكرارية	النسبة%	النسبة التكرارية	ai	di	√ai*di
800 - 720	69.33	584.62	11.86	100	0.1186	80	3.08
900 - 800	362.34	515.29	61.98	88.14	0.6198	100	7.87
1000 - 900	92.15	152.95	15.76	26.16	0.1576	100	3.97
1100 - 1000	47.48	60.80	8.12	10.40	0.0812	100	2.85
1200 - 1100	10.12	13.32	1.73	2.28	0.0173	100	1.31
1300 - 1200	2.79	3.2	0.48	0.55	0.0048	100	0.69
1320 - 1300	0.41	0.41	0.07	0.07	0.0007	20	0.12
الحوض الكلي	584.62	-	100	-	-	-	19.89

الملحق
الملحق

جدول رقم (4) التغيرات المورفومترية للحوض الجزئي واد الملاح

الإرتفاع (م)	المساحة (كم2)	المساحة التكرارية	النسبة%	النسبة التكرارية	ai	di	√ai*di
750 - 800	170.35	662.38	25.72	100	0.2572	50	3.59
800 - 900	250.29	492.03	37.78	74.28	0.3788	100	6.14
900 - 1000	144.77	241.74	21.86	36.50	0.2186	100	4.67
1000 - 1100	52.47	96.97	7.92	14.64	0.0792	100	2.18
1100 - 1200	18.93	44.5	2.86	6.72	0.0286	100	1.69
1200 - 1300	12.28	25.57	1.85	3.86	0.0185	100	1.36
1300 - 1400	6.35	13.29	0.96	2.01	0.0096	100	0.98
1400 - 1500	4.65	6.94	0.70	1.05	0.0070	100	0.84
1500 - 1600	1.23	2.29	0.18	0.34	0.0018	100	0.42
1600 - 1700	0.94	1.06	0.14	0.16	0.0014	100	0.37
1700 - 1729	0.12	0.12	0.02	0.02	0.0002	29	0.08
الحوض الكلي	662.38	-	100	-	-	-	22.95

جدول رقم (5) التغيرات المورفومترية للحوض الجزئي واد بوكارة

الإرتفاع (م)	المساحة (كم2)	المساحة التكرارية	النسبة%	النسبة التكرارية	ai	di	√ai*di
480 - 500	2.14	64.31	3.33	100	0.0333	20	8.16
500 - 600	14.36	62.17	22.33	96.67	0.2333	100	4.72
600 - 700	14.01	47.81	21.78	74.34	0.2178	100	4.67
700 - 800	8.5	33.8	13.22	52.56	0.1322	100	3.64
800 - 900	7.73	25.3	12.02	39.34	0.1202	100	3.47
900 - 1000	8.04	17.57	12.50	27.32	0.1250	100	3.54
1000 - 1100	6.3	9.53	9.80	14.82	0.980	100	3.13
1100 - 1200	3.23	3.23	5.02	5.02	0.0502	100	2.24
الحوض الكلي	64.31	-	100	-	-	-	18.95

الملحق
الملحق

جدول رقم (6) التغيرات المورفومترية للحوض الجزئي واد بو حجار

الإرتفاع (م)	المساحة (كم2)	المساحة التكرارية	النسبة%	النسبة التكرارية	ai	di	√ai*di
600 - 500	18.37	38.28	47.99	100	0.4799	100	6.93
700 - 600	15.05	19.91	39.31	52.01	0.3931	100	6.27
800 - 700	3.62	4.86	9.46	12.7	0.0946	100	3.07
900 - 800	0.57	1.24	1.49	3.24	0.0149	100	1.22
1000 - 900	0.62	0.67	1.62	1.75	0.0162	100	1.27
1100 - 1000	0.05	0.05	0.13	0.13	0.0013	100	0.36
الحوض الكلي	38.28	-	100	-	-	-	19.12

جدول رقم (7) التغيرات المورفومترية للحوض الجزئي واد بوحيان

الإرتفاع (م)	المساحة (كم2)	المساحة التكرارية	النسبة%	النسبة التكرارية	ai	di	√ai*di
400 - 360	2.00	46.16	4.33	100	0.043	40	1.72
500 - 400	23.90	44.16	51.78	95.67	0.5178	100	7.19
600 - 500	9.17	20.26	19.86	43.89	0.1986	100	4.46
700 - 600	10.47	11.09	22.68	24.03	0.2268	100	4.76
800 - 700	0.62	0.62	1.35	1.35	0.0135	100	1.16
الحوض الكلي	46.16	-	100	-	-	-	19.31

جدول رقم (8) التغيرات المورفومترية للحوض الجزئي واد سبيكرة

الإرتفاع (م)	المساحة (كم2)	المساحة التكرارية	النسبة%	النسبة التكرارية	ai	di	√ai*di
300 - 290	0.55	55.94	0.98	100	0.0098	10	0.31
400 - 300	6.59	55.39	11.78	99.02	0.1178	100	3.43
500 - 400	15.3	48.80	27.35	87.24	0.2735	100	5.23
600 - 500	10.47	33.5	18.72	59.89	0.1872	100	4.33
700 - 600	13.57	23.03	24.26	41.14	0.2426	100	4.96
800 - 700	3.17	9.46	5.67	16.91	0.0567	100	2.38
900 - 800	1.74	6.29	3.11	11.24	0.0311	100	1.76
1000 - 900	1.35	4.55	2.41	8.13	0.0241	100	1.55
1100 - 1000	1.43	3.2	2.55	5.72	0.0255	100	1.59
1200 - 1100	1.33	1.77	2.38	3.17	0.0238	100	1.54
1295 - 1200	0.44	0.44	0.79	0.79	0.0079	100	0.87
الحوض الكلي	55.94	-	100	-	-	-	27.95

 الملحق الملحق

جدول رقم (9) مؤشر تركيز المياه للحوض الجزئي واد سمندوا

للفترة (71/70-02/01)

السنوات	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	مؤشر peguy
71-70						470.4							1.62
72-71						344.4							2.05
73-72						533.3							1.69
74-73							195.1						2.04
						253.7							2.41
						260.4							2.38
77-76		386.0											1.94
78-77							320.9						1.87
79-78								424.9					1.85
80-79								193.6					1.74
81-80					410.40								1.95
82-81						391.1							1.74
83-82			485.4										2.56
84-83					406.3								1.71
85-84				702.64									1.91
86-85					486.1								1.43
87-86				459.3									2.02
88-87				270.0									1.78
89-88				387.2									1.67
90-89			253.86										2.29
91-90			448.5										1.91
92-91								341.6					2.05
93-92				459.3									1.53
94-93					451.8								1.58
95-94						401.5							1.91
96-95						443.1							1.81
97-96			227.0										2.26
98-97			350.5										2.17
99-98				227.0									3.25
00-99									340.6				3.51
01-00					265								3.74
2002-2001					195.37								2.30

جدول رقم (10) مؤشر تركيز المياه للحوض الجزئي واد بومرزوق

للفترة (71/70-02/01)

السنوات	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	مؤشر peguy
71-70							428.10						2.07
72-71						722.60							2.65
73-72						698.30							2.40
74-73							356.00						1.97
75-74								545.30					2.24
76-75								726.60					2.26
77-76		853.60											1.84
78-77								385.10					2.56
79-78							771.40						1.63
80-79								572.74					2.25
81-80					483.40								2.22
82-81						499.40							2.38
83-82			527.30										1.83
84-83						641.60							1.55
85-84					1325.05								1.75
86-85								538.40					2.16
87-86					875.80								2.22
88-87							547.76						2.73
89-88				851.57									1.83
90-89								246.90					3.15
91-90								680.54					2.13
92-91								724.70					2.54
93-92				806.70									1.81
94-93					539.30								1.82
95-94						628.50							2.86
96-95						804.10							2.75
97-96								389.32					2.24
98-97			923.51										2.09
99-98				796.33									1.88
00-99									449.60				2.67
01-00					885.12								1.84
2002-2001							415.14						2.82

 الملحق الملحق

جدول رقم (12) مؤشر وفرة المياه لحوض الجزئي واد بومرزوق للفترة(71/70 - 02/01)

السنوات	سبتمبر	اكتبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	p2/p
71-70									189.9				40.61
72-71					388.3								78.83
73-72					277.9								46.12
74-73								137.9					27.13
75-74							276						35.55
76-75									288.1				50.54
77-76			450.10										32.73
78-77			205.20										42.72
79-78								441.5					15.46
80-79									235.1				42.98
81-80				230.5									49.56
82-81							190.6						30.56
83-82			197.20										40.29
84-83						350.6							123.35
85-84				493.93									104.99
86-85									267.4				61.37
87-86				459.55									126.43
88-87							214.9						21.77
89-88				578.9									213.34
90-89					164								34.62
91-90									281.74				54.77
92-91		360.05											70.48
93-92				462.9									147.04
94-93				286.4									83.36
95-94					421.1								22.27
96-95	491.45												109.39
97-96									144.02				19.31
98-97			413.12										88.62
99-98					286.41								54.75
00-99									283.4				66.93
01-00					457.72								128.70
2002-2001						188.3							30.28

 الملحق الملحق

جدول رقم (11) مؤشر وفرة المياه لحوض الجزئي واد سمندوا

للفترة(71/70 - 02/01)

p2/p	اوت	جويلية	جوان	ماي	افريل	مارس	فيفري	جانفي	ديسمبر	نوفمبر	اكتبر	سبتمبر	السنوات
41.26							177.3						**71-70**
61.39								229.9					**72-71**
59.74								231.8					**73-72**
20.20							114.6						**74-73**
22.47							117.3						**75-74**
23.45													**76-75**
45.27											179.8		**77-76**
37.66								150.2					**78-77**
47.29					193								**79-78**
19.72						113.2							**80-79**
55.21									210.2				**81-80**
34.90						156.4							**82-81**
46.37									173.4				**83-82**
74.45						227.7							**84-83**
146.44									443.46				**85-84**
56.23							201.8						**86-85**
53.00							221.6						**87-86**
21.92								102.7					**88-87**
93.77									246.2				**89-88**
34.79								142.1					**90-89**
66.25									238.2				**91-90**
36.52					160.1								**92-91**
113.60									282.5				**93-92**
48.86							186.8						**94-93**
90.78						264.2							**95-94**
114.4							298.7						**96-95**
19.39								99.7					**97-96**
129.07						148.7							**98-97**
62.66							223.3						**99-98**
50.35									178.3				**00-99**
48.74								152.6					**01-00**
28.36							109.3						**2002-2001**

الملحق
الملحق

جدول رقم (15) الصبيبات المستخرجة من الأبار لحوض واد بومرزوق

التسمية	المحل	الصبيبات المستخرجة (ل/ثا)	مجال الإستغلال	التسمية	المحل	الصبيبات المستخرجة (ل/ثا)	مجال الإستغلال
B_{14}	عين كرشة	45	السقي	D_2	عين فكرون	17	A.E.P
A_{11}	عين كرشة	25	السقي	AF_1	عين فكرون	14	A.E.P
F_{15}	عين كرشة	7	A.E.P	AF_1Bis	عين فكرون	17	A.E.P
C_8Bis	عين فكرون	20	A.E.P	E_{10}	عين فكرون	10	A.E.P
AN_1	عين فكرون	0.8	A.E.P	A_{13}	عين كرشة	60	للسقي
AK_2	عين كرشة	1	السقي	F_2	جيد مالوا	45	للسقي
D_1	الحرملية	8	piézométre	فسقية	سهل الفسقية	10	A.E.P
$76.O_6$	عين مليلة	/	piézométre	D_5	سيقوس	10	A.E.P
$76.O_4$.BIS	عين مليلة	/	A.E.P	A_3	سيقوس	25	A.E.P
Hz_1	الأميرية	10	A.E.P	بومرزوق	بومرزوق	150	A.E.P
$AB\text{-}_9$	عين كرشة	9	A.E.P	F_1	بومرزوق	80	A.E.P
R_{82}	فسقية	7	A.E.P	F_2	بومرزوق	200	A.E.P
F_2	عين مليلة	40	A.E.P	F_4	بومرزوق	80	A.E.P
N_1	عين مليلة	14	A.E.P	F_6	بومرزوق	150	A.E.P
N_2	عين مليلة	16	A.E.P	F_{82}	الخروب	45	A.E.P
$76P_3$	عين مليلة	55	A.E.P	الخروب	الخروب	23	A.E.P
$76O_3$	عين مليلة	12	A.E.P	Efna-N_2	الخروب/EFNA	17	A.E.I
F_1	تاكس سيقوس	6.8	A.E.P	EFNA-N_1	الخروب/EFNA	44	A.E.I
F_3Ter	عين مليلة	80	A.E.P	ONTF	الخروب/ONTF	15	A.E.I
F_3Bis	فورشي	15	A.E.P	GARE	***الخروب/GARE***	15	A.E.P
AM1	ولاد زايد	10	A.E.P	البعراوية	الخروب	10	A.E.P
KH_1	كتف الحاسي	6	A.E.P	شيهاني بشير	الخروب	17	A.E.P
D_{12}	جيد مالوا	3.5	A.E.P	Drim –F_{81}	سهل الخروب	5	A.E.P
$76.P_4$	عين مليلة	36.5	للسقي	F-sonacome	سهل الخروب	/	piézométre
HM_1	الحرملية	10	A.E.P	F-sonacome	سهل الخروب	/	piézométre
AB_1	الحرملية	10	A.E.P	z.i el .tarf	z.i el .tarf	20	A.E.I
B_3	عين كرشة	4	A.E.P	F-sonitex	قسنطينة	3	A.E.P
M_2	عين كرشة	15	A.E.P	Ecole Agrs1	قسنطينة	10	A.E.P
D_4	ولاد ناصر	10	A.E.P	Ecole Agrs2	قسنطينة	5	A.E.P
F_1	فورشي	100	للسقي				
F_2	فورشي	200					

المصدر: دليل المواد المائية لحوض كبر الرمال سنة(1999)

جدول رقم (16) الصبيبات المستخرجة من الآبار لحوض واد سمندوا

التسمية	المحل	الصبيبات المستخرجة (ل/ثا)	مجال الإستغلال
F4	عين سخونة	30	زيغود يوسفAEP
F91	عين سخونة	50	الوحدة الصناعية لزيغود يوسفAEI
حمام زاوي	حمام زاوي	180	قسنطينةAEP
F74	حمام زاوي	195	قسنطينةAEP
F84/86	حمام زاوي	195	قسنطينةAEP
F3Bis	حمام زاوي	90	ديدوش مراد+Cimentrie AEP
F3	حامة بوزيان	25	AEPديدوش مراد + Cimentrie
EMIB	ديدوش مراد	20	يدوش مرادAEI EMIB

الفهرس

ABSTRACT

The degradation of the natural environments and particularly that of the grounds revet currently a cardinal importance in the management of the ecosystems in place. The specific rates of degradation are revealing of a risk of real turning into a desert.

To this end, the basins of the Smendou wadis and Boumerzoug constitute an example characteristic of these problems in a space with precarious stability

The explanatory factors are related to a difficult nature: long and complex geological history, aggressive structure deformed, lithologie érodable, precipitations and with an old human exploitation.

The risk factors of degradation and geomorphological processes are today a fact between nature and company.

Key words:

Water shed - Land degradation - Area catchments - aggressive rains – Soil erosion physical and chemical, biogical erosion processes - specific deg.

Résumé

La dégradation des milieux naturels et particulièrement celle des sols revêt actuellement une importance capitale dans la gestion des écosystèmes en place. Les taux de dégradation spécifique sont révélateurs d'un risque de désertification réel.

A cet effet, les bassins des oueds Smendou et Boumerzoug constituent un exemple caractéristique de cette problématique dans un espace à stabilité précaire.

Les facteurs explicatifs sont liés à une nature difficile : histoire géologique longue et complexe, structure déformé, lithologie érodable, précipitations agressives et à une exploitation humaine ancienne.

Le risque de dégradation et les processus géomorphologiques sont aujourd'hui un fait entre nature et société.

Mots clés :

Bassin versant –Capacité érosive du climat - pluies torrentielles –Bilan hydrique- processus géomorphologique – dégradation spécifique- Erodibilité des sols- Défense et restauration des sols

ملخــــص

نظرا لمخاطر التعرية و تدهور المجال الطبيعي، يشهد الحوض التجميعي لوادي سمندوا و بومرزوق تقهقرا حادا، وهذا بسب تظافر و تداخل العوامل الطبيعية و البشرية معا، فقد يصنف هذا الأخير تضاريسيا ضمن الأوساط الأكثر تضرسا و وعورة، حيث يتميز سطحه بالتقطع و شدة الإنحدار، و تطغى عليه تكوينات هشة شديدة التأثر نتيجة الانجراف، هذا ما يجعل به ترب قابلة للتدهور مقاومتها الديناميكية ضعيفة و جد حساسة للتعرية في غياب الغطاء النباتي الواقي، بالإضافة إلى الممارسة الزراعية التي غالبا ما يكون فيها الإستغلال غير مطابق لملائمة الأرض مع مناخ يتميز بعدم الإنتظام يوافقه تذبذب كبير في الجريان و التقهقر النوعي، مما يتسبب في تغذية سد بني هارون بالمواد الصلبة التي ينقلها عن طريق المياه التي تنساب على سطح التربة فتؤدي إلى توحله، كما له تأثيرات كبيرة على المجال الزراعي و الصناعي و الأضرار التي ينجم عنها إختلال التوازن البيئي بفعل ملوثات مختلفة سواء كانت من الناحية الإجتماعية أو الإقتصادية و التي تؤثر سلبا على السد المستقبلي، فللمحافظة على هذا الوسط عن طريق حسن إستغلاله أصبح من الضروري دراسة كيفية الحد منها، و ذلك بتقديم بعض الحلول و التدابير العلمية و الهندسية التي من شأنها الحد من تفاقم هذه الظاهرة عن طريق تطبيق طرق الحماية المقترحة التي تهدف إلى توفير شروط صيانة التربة و المحافظة على سيرورة الوسط و حماية مختلف المنشآت العمرانية الموجودة بها.

كلمات مفتاحية:

حوض الصرف، الكفاءة النحتية للأمطار، الأمطار الفجائية، جيومورفولوجية، ديناميكية السفوح، التعرية، أشكال السيلان المائي، الحركات الكتلية، التقهقر النوعي، التلوث، صيانة التربة، إستعمال الأرض.